
بيم أرابيا
BIM ARABIA
WAY TO BIM
OMAR SELIM
الطريق إلي البيم
دليل الأفراد والشركات نحو نظام البيم
لـــ عمر سليم

إدارة نموذج معلومات البناء

دليل مرجعي للتعريف بالبيم وطريقة اعتماده بالشركة، كما يحدد أدوار ومسؤوليات أعضاء المشروع عند استخدام برامج نمذجة معلومات البناء في مراحل مختلفة من المشروع. يمكن استخدامه كدليل مرجعي لوضع خطط تنفيذ المشاريع القائمة على نظام البيم، وكل مراحل الاتفاق بين صاحب العمل وأعضاء المشروع، من أجل التنفيذ الناجح للمشاريع عند تطبيقها لنظام البيم.

الفهرس

تعريف بالكاتب: 7

الفصل الأول: مقدمة **8**

[تعريف مبسط لمبدأ البيم] 8

الفصل الثاني: أهمية محتوى الكتاب **14**

[لمن هذا الكتاب، من هو المستفيد من البيم، لماذا البيم؟!!، دراسات موثقة عن أهمية البيم، أقوال مأثورة عن البيم]. 14

الفصل الثالث: نمذجة معلومات البناء (البيم) **18**

[تعريف مُفصل لاختصار البيم، تاريخ مفهوم البيم، مقارنة بين نظام البيم ونظام الكاد، مقارنة بين برامج البيم وبرنامج الثري دي ماكس، مميزات البيم، اللون المفضل للبيم، دور الحكومات في تطبيق البيم، مشاريع عالمية طبقت البيم، مشاريع البيم في الشرق الأوسط] 18

الفصل الرابع: البيم والجانب الاجتماعي **59**

[مقدمة، مجموعة العمل، فريق العمل، النظريات المُعتمدة لتطبيق الجانب الإجتماعي، العوامل المؤثرة في العمل الجماعي، الخاتمة] 59

الفصل السادس: مراحل نضوج البيم **82**

[مقدمة، تعريف، مستويات النضج] **82**

مقدمة: **82**

نضوج نمذجة معلومات البناء BIM Maturity هو التحسين التدريجي والمستمر في الجودة، التكرارية والقدرة على التنبؤ ضمن [[قدرة نمذجة معلومات البناء]] الموجودة. نضوج نمذجة معلومات البناء هو المرحلة الثالثة من [[تنفيذ نمذجة معلومات البناء]] ويتم التعبير عنه بـ [[مستويات نضوج نمذجة معلومات البناء]] أو (معالم تحسين الأداء) التي تطمح لها كل المنظمات، الفرق والأسواق. **82**

الفصل السابع: مراحل التصميم في البيم **86**

[تكنولوجيا التصميم، البيم ومراحل التصميم، مستويات التطور، تهيئة نموذج البيم] 86

الفصل الثامن: خطة تنفيذ البيم في الشركات **100**

[تنفيذ البيم، فريق العمل المطلوب، اللجان المطلوبة لتأسيس وحدة بيم، الأدوار والمسئوليات لفريق العمل في البيم، خطوات الانتقال من البيم للكاد] 100

الفصل التاسع: الأداء التعاوني في نظام البيم **124**

[دورة توصيل المعلومات، خطة سير البيم من خلال أدوات التعاون المشترك، التكنولوجيا لدعم التعاون، إدارة بيئة العمل من خلال البيانات المشتركة] 124

الفصل العاشر: برامج البيم وتهيئة قوالب العمل للشركات **141**

[إنشاء قالب عمل لمشاريع الشركة، البرامج الدارجة تحت نظام البيم، صيغ التبادل بين البرامج، العناصر المختلفة في البيم، إرشادات عامة للنمذجة بنظام البيم] 141

البيم و العقود **169**

الفصل الثاني عشر: التواصل مع البيم **176**

[البيم وسلسلة الإمداد، معامل الأمان في البيم، البيم والواقع الإفتراضي، البيم والبرامج مفتوحة المصدر] 176

الفصل الثالث عشر: المعايير القياسية للبيم والكاد **196**

[مفهوم عام للمعايير المشتركة بين البيم والكاد، نظرة على أهم الأكواد البريطانية ، مستويات تطبيق البيم، نموذج لنتائج اجتماع مجموعة مختصين بالبيم، قواعد البيم في الصناعة] 196

لماذا CAD Standards وBIM STANDARDS ؟؟ **198**

تعريفات الإدارة **216**

إدارة معلومات البناء ((Building Information Management **218**

نمذجة معلومات البناء وإدارة المشاريع **229**

Lean **239**

النقل 246

المخزون 246

الحركة 247

الإنتظار 247

المعالجة الزائدة 247

الإفراط في الإنتاج 247

العيوب 248

أدوات وتقنيات **250**

التفاعل بين LC و BIM **251**

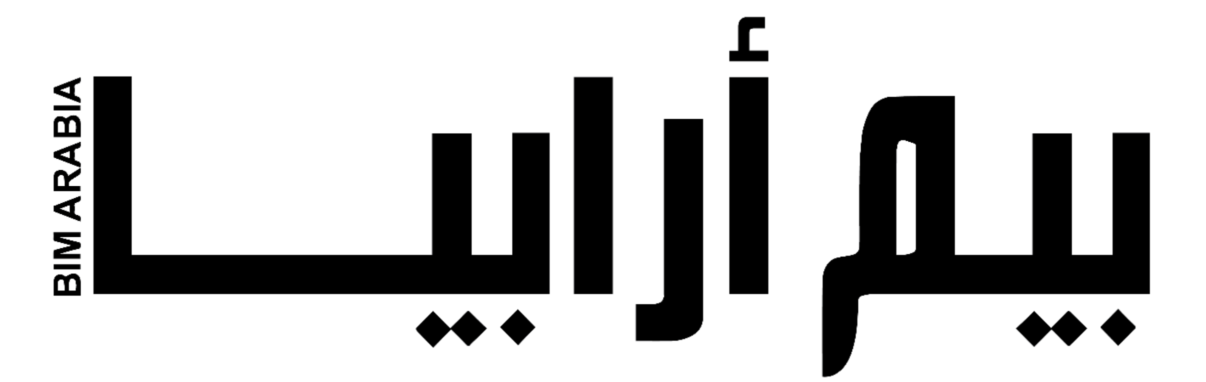
البيم و الادارة الـ Agile **255**

AGILE for project management **258**

البيم و ادارة الجودة **269**

التكامل ما بين هندسة القيمة (VE) والبيم ((BIM **290**

تخطيط موارد المؤسسة ERP **297**


بيم أرابيا
BIM ARABIA



تعريف بالكاتب:

عمر سليم:

– مدير لمشاريع نمذجة معلومات البناء بخبرة أكثر من 10 سنوات.

– مساعد باحث بجامعة قطر.

– مؤسس مجلة BIMarabia وكذلك محرر لقاموس البيم النسخة العربية BIM Dictionary.

– قام بالاشتراك في تجهيز الأنظمة للعديد من المشاريع الكبيرة مع شركات مثل EHAF (Qatar) و UCC (Qatar) و Saudi Diyar (Egypt).

– قام بالعمل في جزئية الدعم في مجال نمذجة معلومات البناء وكذلك في مجال التنسيق ومجال تطوير المحتوى للعديد من الفرق العاملة بتكنولوجيا البيم.

– يؤمن بأهمية البيم وأهمية استخدامه بديلاً عن الطرق التقليدية المتعبة وبأنه ليس مجرد أداة استعراضية ثلاثية الأبعاد.

– قام بالعمل مع العديد من الاستشاريين في الهندسة المعمارية والإنشائية بهدف تطوير معايير تنسيق للمشاريع لتقليل نسب الخطأ ومشاكل التقاطعات.

– يستطيع العمل جيداً في فريق والعمل مع كافة المتخصصين سواء مقاولين و مهندسين أو ملاك أو مصممين لضمان ظهور ونجاح فكرة المشروع وتنفيذه بشكل صحيح.

– متخصص في إدارة الكاد وإدارة البيم وكذلك في النمذجة الثلاثية الأبعاد وأيضاً التدريب وبالطبع العمل في مشاريع البيم مع الفرق والتخصصات المختلفة.

– شارك في العديد من الأبحاث العلمية.

videos

https://www.youtube.com/channel/UCZYaOLTtPmOQX1fgtDFW52Q?sub_confirmation=1

بيم ارابيا

http://bimarabia.com/

https://www.facebook.com/OMRSELM

https://www.linkedin.com/in/omarslm/

Wordpress: https://draftsman.wordpress.com ;

Instagram: https://www.instagram.com/omar_selim/

Twitter: https://twitter.com/omarselm

أتوجه بخالص الشكر والتقدير للمهندسة وسام أحمد سمك على المجهود الكبير في تنسيق وتنظيم الكتاب

الفصل الأول: مقدمة

[تعريف مبسط لمبدأ البيم]

مهنة بناء البيوت والأبنية والمنشآت الأخرى كالطرق والجسور هي من أقدم مهن التاريخ، وقد كان المهندس المعماري والإنشائي والمقاول يجتمعون في شخص واحد يُسمّى البنّاء. بل يجب لفت النظر إلى أن هذه الفكرة العامة كانت موجودة منذ آلاف السنين، وهي متمثلة في الصروح الهائلة ومعجزات العالم القديم (كالاهرامات مثلا)، فقد ذكر جورج رايت في كتابه الأبنية القديمة في جنوب سوريا وفلسطين: "إن أول دليل حقيقي لمخططات معمارية و مخططات تنفيذية يدوية اكتشفت في الشرق الأوسط، وتحديداً في بلاد ما بين النهرين وفي مصر، وقد وُضحت فيها تفاصيل الواجهات قائمة على المساقط مباشرة في مخطط واحد، والذي كان أسلوباً رائعاً للمحافظة على التطابق والتناسق بين المساقط والواجهات".

وعلم البناء تطور مع الزمن بالطبع سواء في المواد المستخدمة أو آليات وطرق البناء والتصميم والتنفيذ، ومنذ أطل علينا الحاسب الآلي في منتصف القرن الماضي بدأت تطبيقاته تخدم علوم البناء في شتى نواحيها. فقد جاءت برامج الرسم الهندسي الثنائي الأبعاد، ثم تطورت إلى رسم ثلاثي الأبعاد وكانت هذه خطوة نوعية عملاقة. وكان المصمم _قبل استخدام الحاسب يحتاج إلى إعادة رسم اللوحة بأكملها حين تكون هناك حاجة لتعديل أو تصحيح خطأ، مما يزيد زمن الإنتاج والتكلفة، وبظهور الحاسب الآلي أصبح عمل ذلك سهلاً إلى حد كبير وسريعاً وبتكلفة أقل - يقول الدكتور علي رأفت " لم تعد الهندسة المعمارية في حاجة إلى الارتباط بالمساقط الأفقية أوالقطاعات والارتفاعات والواجهات لتستبدل الطرق التقليدية في التعامل مع المبنى من صورة ثنائية الأبعاد إلى التعامل مع المبنى بالكامل من خلال النموذج ثلاثي الأبعاد "[1].

وتطورت برامج الحاسب من تصميم معماري و انشائي وميكانيكي وكهربائي إلى حساب كميات وتكلفة، تخطيط وحساب الجدول الزمني،بالإضافة إلى الإدارة والتواصل المهني ليصبح الحاسب الآلي والشبكة العنكبوتية جزءاً أساسياً من علم إدارة المشاريع. ولكن ظهرت مشكلة التوافق بين كل هذه التخصصات في

---

[1] علي رأفت، عمارة المستقبل القاهرة مركز أبحاث انتر كونسلت ٢٠٠٧.

المشروع الواحد وإنتاجه بشكل كافي لإرضاء مالكه، **<u>وهنا</u>** ظهرت تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء (البيم)، والتي شملت مجموعة من التقنيات وأساليب العمل للخروج بنموذج للمنشأ يتمثل فيه جميع المعلومات[2] الفيزيائية والهندسية لكل عنصر يتضمنه المُنشأ.



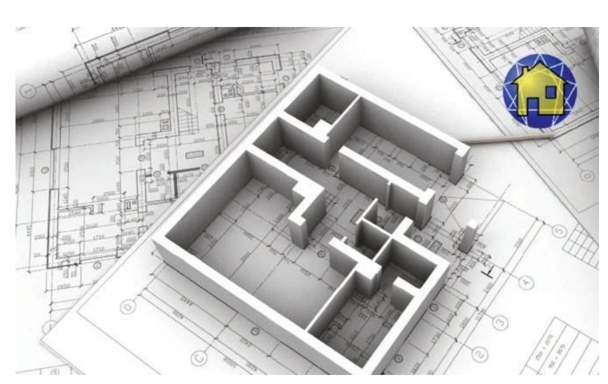
توافر المعلومات الخاصة بمكونات المبنى، وطرق إدخالها على الحاسب، وطرق إظهارها، هي السبب الرئيسي لتطور برامج الرسم الهندسي من مرحلة الرسم ثنائي الأبعاد إلى مرحلة الرسم ثلاثي الأبعاد وصولاً لمرحلة نمذجة معلومات البناء (البيم). فالمعلومات ومتغيراتها وآلية التحكم بها هي الوسيلة لتحقيق فكرة تقليل الوقت والكلفة، وأيضاً متابعة صيانة المنشأ بعد إتمامه، نورمان فوستر نفسه يقول " كيف نجد الأقمار الصناعية من حولنا والتكنولوجيا التى ذهبت بالإنسان إلى القمر دون أن نستخدمها ".

ولا شك أن التكنولوجيا أثرت على أعمال المعماريين الكبار يقول كريس آبيل (Chris Abel):

(If Norman Foster and Frank Gehry had practiced in ancient Greece, I imagine that they would have worshipped very different gods. With his low-energy concerns and expertise in using natural light).

[2] المعلومات : البيانات التى تمت معالجتها لتحقيق هدف معين أو لاستعمال محدد ، لأغراض اتخاذ القرارات ، أى البيانات التى أصبح لها قيمة بعد تحليلها ، أو تفسيرها ، أو تجميعها فى شكل ذى معنى والتى يمكن تداولها وتسجيلها ونشرها وتوزيعها فى صورة رسمية أو غير رسمية وفى أى شكل.

"هل لو وجد المعماريان نورمان فوستر وفرانك جيري في عصر العمارة الرومانية كانت ستختلف أعمالهم ؟ ويجيب هو عن هذا التساؤل: من الواضح أن فكر نورمان فوستر وفرانك جيرى الإبداعي هو الذي ميزهم، وأنه كنت أتوقع أن أعمالهم لو كانت فى العصر الرومانى فإنها كانت ستجد طريقها للتميز عبر معالجة الفراغات وأساليب الإضاءة المبتكرة والحلول الخارجية للكتل ".[3]



وفكرة البيم في واقع الأمر قديمة ولكنها لم تكن تحت هذا المسمى، فمنذ بدأت طرق المحاكاة بالتطور _خاصة بظهور الحاسب بدأ العلماء والمبتكرون بتطبيق تلك الطريقة في تصور عملية البناء ومحاكاتها منذ البداية وحتى النهاية، بشكل يماثل الحقيقة لكنه يعرضها مسبقاً ليعطي فكرة مُصوّرة لفريق التصميم والبناء عن عملية بناء المشروع وكيفية إجرائها. كانت فكرة البيم تواجه تحديات كبيرة، منها تشارك وتداخل كميات هائلة من المعلومات لعدة جهات متخصصة كالتصميمات المعمارية والإنشائية والميكانيكية والكهربائية والصحية، مع المواصفات، مع الأبعاد الثلاثية، مع الكلفة، مع الجدول الزمني .... وغيرها من المعلومات الأخرى.

والفكرة كان لابد لها من أرضية قوية لتحمّلها ودعمها، تمثلت تلك الأرض الصلبة في البرامج الحديثة للبيم، التي تطلبت بدورها أجهزة حاسب قوية، وإتصال دائم وقوي بالشبكة العنكبوتية لإستيعاب ذلك الكم الهائل من المعلومات، والسماح بانتقالها بشكل مناسب وسريع _بين المشاركين في عملية البناء_ لتأدية الغرض منها.

---

[3] Abel, Chris. ARCHITECTURE,TECHNOLOGY AND PROCESS. Oxford : Architectural Press, 2004,P91.

وهكذا تطورت أنظمة البيم لتصبح شبكة ضخمة تُسيّر وتوجه المعلومات حسبما يوجهها مستخدمها لتؤدي خدمة ما كان الجيل السابق يحلم بها. فالمستخدم يمكن أن يرى كل قطعة وكل جزء من البناء بشكلها وحجمها ومواصفاتها الحقيقية توضع في مكانها. ويرى تشابكها وتكاملها وتقاطعها مع أجزاء المبنى الأخرى وبنفس التسلسل الزمني، وهذا ما فتح آفاقا جديدة لإكتشاف المشاكل والعيوب والتداخلات، وبالتالي أعطى الفرصة لفريقي التصميم والبناء لتفادي هذه المشاكل، ولتحسين التصميم وطرق البناء قبل أن يبدأ المشروع.



هل نعتبر البيم نهاية ما يمكن أن يطوره الإنسان في علم البناء؟!

بالتأكيد لا، يقول دكتور(على رأفت) " إن تخيلنا عن العمارة أنها ارتبطت بالوسط المتاح لنا التعبير به لنقل أفكارنا للمتلقى وللتنفيذ. وقد بدأ هذا الوسط ثنائي الأبعاد على شكل مساقط وواجهات تخرج ميكانيكياً أو باليد. المستندات تسلم للاستشاريين للمراجعة والتحديث، والرسومات كلها فى حدود برواز ثابت ثنائى الأبعاد. جميع

الطرق أصحبت الآن طرقا ًقاصرة فى التوضيح. وقد استفادت العمارة من التقدم الهائل الذى حدث فى مجالات الحاسب الالي فى النصف الأخير من القرن العشرين ".[4]



فالبيم هو محطة مهمة أدت خدمات جليلة يجدر بنا الاستفادة منها قدر الإمكان ولكن العلم لا يتوقف حتى يرث الله الأرض وما عليها، وكلما تعلم الإنسان كلما اتسعت مداركه وصار بإمكانه أن يقدم خدمات أكبر للإنسانية، وهذا ما أراده الله تعالى لنا من أن نستزيد من العلم لنخدم البشرية عندما قال تعالى في القرآن الكريم:
"قل هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون" سورة الزمر آية 9.

ومن خلال هذا الكتاب المتواضع بين أيديكم نتمنى أن نشارك ولو بالقليل في هذا المجال السريع النمو، والمساهمة بتطبيقه في منطقتنا العربية، فنحن بحاجة لذلك فعلاً. يقول بول واليت _المدير الإقليمي لشركة تيكلا الشرق الأوسط "تشهد مسألة الابتكار ضمن قطاع التشييد والبناء تحولاً كبيراً في منطقة الشرق الأوسط، وباتت المشاريع العملاقة التي تذخر بها المنطقة مثل معرض إكسبو العالمي 2020 م في دبي وبطولة كأس العالم لكرة القدم في الدوحة تفتح آفاقاً جديدة لمجالات التصميم. ويأتي التفويض الحكومي للتوسع بتطبيق برمجيات نمذجة معلومات المباني ليؤكد على رغبة منطقة الشرق الأوسط لتكون على قدم المساواة مع مراكز الابتكار العالمية المتقدمة في مجال البناء والتشييد. انطلاقاً من برمجيات نمذجة معلومات المباني مروراً بالتقنيات ثلاثية الأبعاد _هوروجرافيك_ وصولاً للبرمجيات الخاصة بإدارة العقارات سنعمل على توفير أفضل

[4] د.علي رأفت .عمارة المستقبل. القاهرة: مركز أبحاث انتركونسلت،

الممارسات التقنية التي تساعد شركات البناء والهندسة في الشرق الأوسط على تحقيق المزيد من الإبتكار والتميز ".

أهم العمليات المتداولة في نظام البيم:

ولأن الأساس في هذا الكتاب بين أيديكم هو تبسيط فهم تقنية البيم بشكل يتيح انتشارها بسهولة، كان يجب أن نقوم بتعريب بعض مصطلحات العمليات المهمة في هذا النظام، ولعدم الإلتباس بين الألفاظ العربية ومثيلاتها الإنجليزية فسنعرض كل مصطلح وبجانبه ما يماثله باللغة الإنجليزية كما هو متعارف عليه بين مستخدمي هذه التكنولوجيا، وسنسرد الآن بعض من هذه المصطلحات مع العلم أنه جاري التحديث دائماً:

- **خطة تنفيذ البيم BIM Execution Planning, BEP**

وهي عبارة عن خطة تفصيلية للمشروع القائم على نمذجة المعلومات، والهدف منها:

1- توضيح المعلومات الداخلة للمشروع والخارجة منه.
2- تحديد خطوات العمل والتصميم.
3- وضع برامج زمنية لمراحل التصميم واللوح التنفيذية.
4- كيفية إرسال التقارير في المشروع.
5- تحديد أنواع الأعمال لوضح الأسس الكافية في مراحل التصميم والتنفيذ.
6- وضع عناوين مقاولين الرئيسين ومقاولين الباطن والإستشاري.

- **تسليم مشروع متكامل Integrated Project Delivery, IPD**

وهو أسلوب تعاقد يختلف عن طرق التعاقد التقليدية، يشمل كيف تنجز المشروع وما هي أفضل النتائج لتعظيم القيمة للمالك وتقليل الهالك، وهو وسيلة لتنظيم فرق المشروع حتى يتحقق البناء الأمثل عن طريق خفض التكاليف وتحسين الإنتاج بإيجابية. هذا النهج لتسليم المشروع يدمج جميع أعضاء الفريق متضمنا المالك، والمهندس المعماري، والمقاولين (الرئيسين ومن الباطن)، وأيضا المدير لتشكيل جهد تعاوني.

ويعتبر كتحالف وتعاون بين الناس والنظم والهياكل التجارية والممارسات في عملية تسخير المواهب والأفكار من جميع المشاركين لتحسين نتائج المشروع، وزيادة القيمة للمالك والحد من النفايات، وتحقيق أقصى قدر من

الكفاءة من خلال جميع مراحل التصميم والتصنيع والبناء. البرامج التطبيقية لديها الخبرة لمساعدة العملاء في هيكلة فريقهم IPD، وتحديد الأدوار والمسئوليات وتنسيق الإجتماعات واستعراض وتطوير القوالب والمعايير وتقدير المشورة بشأن أفضل الممارسات الصناعية.

المصطلحات الشائعة في البيم:

- كشف التعارضات Clash Detection:

هي عملية كشف التعارض بين تخصصين في نفس المشروع، مثل التعارض بين الصاج وكمرة إنشائي.

- التوافقية Interoperability:

هي القدرة على إدارة التواصل الإلكتروني للمنتج، وتبادل المشروع بين الشركات المتعاونة _وداخل الشركات الفردية_ من حيث أنظمة التصميم والمشتريات والتشييد والصيانة والعمليات التجارية.

- نموذج التصميم النهائي Final Design Model.

- البيم الوحيد Lonely BIM:

هو نموذج بيم لا يمكن استخدامه في برنامج آخر أو حتى تصديره.

- قالب العمل Template:

هو بيئة عمل مهيئة بالإعدادات والبيانات الأساسية، مثل الوحدات وإعدادات الطباعة والتصدير ... إلخ.

- الاعتماد Lean:

وهو تقديم قيمة للعميل والقضاء على جميع الأنشطة ذات القيمة الغير مضافة وحذف غير الضروري.

- فريق توصيل المشروع Project Delivery Team:

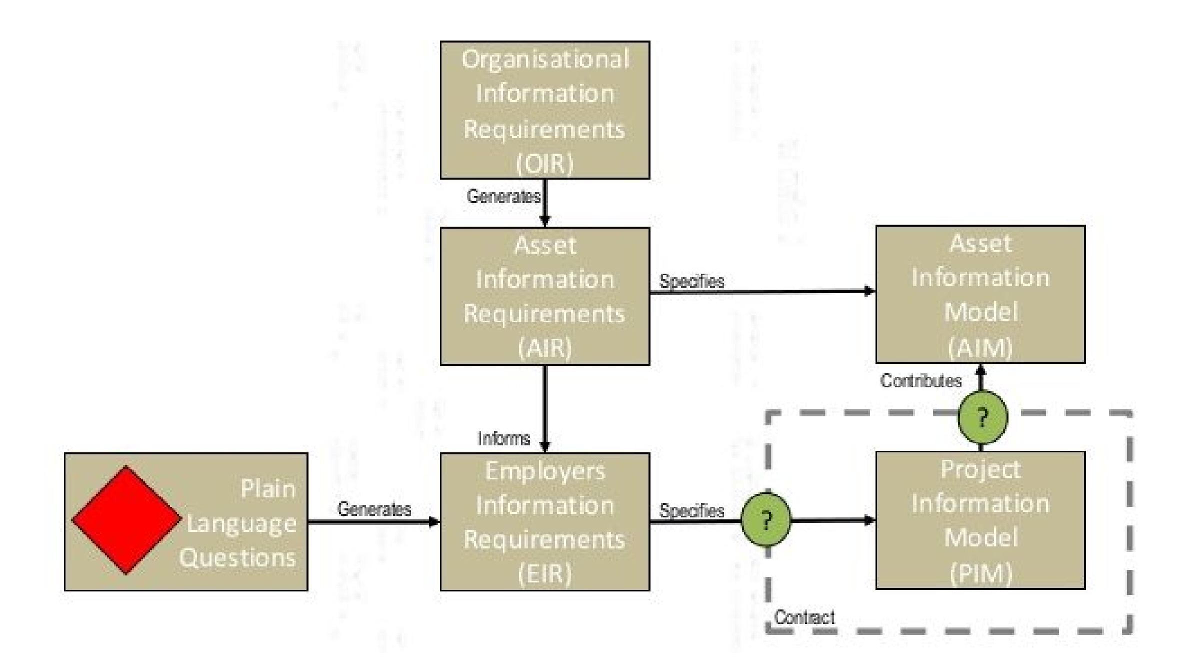
ويشمل مجموعة من المنظمات أو الأفراد التي تتعاقد بشكل مباشر أو غير مباشر في تقديم الخدمات أو المنتجات.

- خطة تنفيذ المشروع Project Implementation Plan, PIP:

وهي تمثيل للمشرع بشكل منظم، ويتعلق بقدرة تكنولوجيا المعلومات[5] والموارد البشرية والموردين.

- النموذج المعلوماتي للمشروع Project Information Model, PIM:

وهو نموذج المعلومات الخاص بمباني المشروع والذي يتطور أثناء مراحل التصميم والبناء ثم يُسلّم إلى المالك من خلال سلسلة تبادل المعلومات وعادة ما تكون على هيئة COBie.



- دورة حياة المنتج Product Lifecycle Management, PLM.
- رسومات ثنائية الأبعاد 2D drawing:

وهي وثائق رقمية أو ورقية تحتوى على رسومات ثنائية الأبعاد تم عملها بنظام الكاد أو نظام البيم.

- الوثائق Documentation:

---

[5] تكنولوجيا المعلومات: هي التكنولوجيا التي تجمع فى كيانها كلاً من الحاسب الآلي والإتصالات ونُظم التحكم الأتوماتيكي في آن واحد

وهي وثائق مستخرجة من البرامج التابعة لنظام البيم، وعادة ما تكون 2D plans, 2D sections, 2D elevations, 2D details.

الفصل الثاني: أهمية محتوى الكتاب

[لمن هذا الكتاب، من هو المستفيد من البيم، لماذا البيم؟!!، دراسات موثقة عن أهمية البيم، أقوال مأثورة عن البيم].

لمن هذا الكتاب؟!!

هذا الكتاب مُوجه للأفراد والشركات المتجهة في تحقيق نظام البيم، فهو دليل مرجعي يعرف ويحدد أدوار ومسؤوليات أعضاء المشروع عند استخدام برامج نمذجة معلومات البناء (أو البيم) في مراحل المشروع المختلفة.

يمكن استخدامه لوضع خطط تنفيذ المشاريع القائمة على نظام البيم وكل مراحل الاتفاق بين صاحب العمل وأعضاء المشروع، من أجل التنفيذ الناجح للمشاريع ذات الصلة بنظام البيم.

الدليل مجاني ويتم تحديثه وتنقيحه باستمرار.

كما أنه موجه لكل من يرغب في الدخول لعالم البيم الرحب الممتع. فسيتم مناقشة كيفية طرق أبواب هذه التقنية حتى يسهل تعلم المشي في طرقاتها بما يناسب كل شخص جديد في الموضوع، وليس ذلك بالأمر الصعب كما يتوهم البعض والذين _غالباً_ لم يمارسوه بالفعل.

كانت الحاجة لمثل هذا الكتاب في الوقت الحالي هو سد الفجوة بين ما يتم تعليمه في الجامعات وما يتم في الحياة العملية، فظهور هذه الفجوة نشأ عن تقديم تعليم أكاديمي بحت لأساسيات البناء في شتى التخصصات دون دمج ذلك بطرق إنشائها حديثاً وتطور تلك الطرق بشكل متسارع نتيجة التطور التكنولوجي في البرامج المستخدمة في التصميم.

وظهرت الحاجة لمثل هذا المحتوى الذي بين أيديكم **لتسهيل التحول من نظام الكاد إلى نظام البيم**. وتميز هذا الكتاب باللغة العربية كان من أهم أسباب تقديمنا له حتى لا تكون اللغة هي العائق وراء انتشار مفهوم تقنية البيم وتنفيذها، حتى يسهل على الوافدين الجدد في هذا المجال تطبيقه بشكل صحيح، ولن يتم التطبيق بشكل صحيح

وكافي ومتكامل دون أن يصل العاملون بهذا النظام إلى درجة فهم الفكرة وتنفيذها وإيصالها لجميع المشاركين في دائرة العمل للوصول إلى أقصى استفادة وتحقيق مبنى تام دون حدوث مشاكل بسبب التعارضات بين التخصصات المشاركة.

يمكن الاستزادة بقراءة مهاويس البيم على المدونة / http://draftsman.wordpress.com

من هو المستفيد من البيم؟!

جميع المشاركين في عملية البناء بحد ذاتها مستفيدين من تطبيق نظام البيم، وهذا في حالة إذا تم تطبيقه كفلسفة وليس كبرنامج يتم التعامل فيه بالضغط على بعض الأزرار واستخدام عبثي للأدوات المتاحة.

وللاستفادة القصوى من تحقيق تقنية البيم يجب أن يعرف الجميع قدراً معيناً من المعلومات حول فلسفة البيم. فالإدارة ومهندسو الموقع والمصمم والمقاول وصاحب المنشأة يجب أن يكون لديهم فكرة عن نظام البيم، وليس المطلوب المعرفة الدقيقة بكل التفاصيل وإنما قدر معين يساعدهم في حل المشاكل في حالة تعارض المهام مثلاً.

والسبب في ضرورة معرفة كل أولئك عن نظام البيم هو أنه يستخدم طوال فترة تنفيذ المشروع وحتى بعد انتهاؤه، فهو نظام لا يقتصر فقط على مرحلة التخطيط والتصميم والتنفيذ، بل يمتد طوال دورة حياة المبنى، بما في ذلك دعم عمليات إدارة التكاليف وإدارة البناء وإدارة المشروع وتشغيل المرافق.

لماذا البيم؟!!

لأسباب كثيرة منها توفر أجهزة يمكنها عمل نموذج رقمي به كل المعلومات اللازمة عن المبنى، وكذلك الاتجاه الحالي لبناء الكثير من المباني الفريدة التي لم تُصمم من قبل، فلو تم إعادة نفس المبنى وتكراره كما يحدث في المجمعات السكنية فلن توجد مشاكل، أما إذا تم بناء برج جديد (كبرج خليفة أو المملكة أو برج العرب) به خصائص فريدة، فحينها يجب عمل نموذج لمعرفة هل سيتحمل أم لا؟ وكم ستبلغ التكلفة الإجمالية؟ وهل ستكون هناك مشكلة في استهلاك الطاقة؟

واللجوء لنظام البيم كان مهرباً جيداً من المشاكل الجمة التي حدثت في تطبيق نظام الكاد، حيث كان اكتشاف الأخطاء يتم في الموقع وبعد صب الخرسانة، وأيضاً أثناء التركيب نكتشف وجود تعارضات بين التخصصات المشتركة في البناء. وعلى هذا فإنه كلما تم تطبيق البيم بشكل صحيح ومناسب كلما أثبت كفاءته في تحسين

المنتج النهائي وزاد الاهتمام به، ولهذا تم الالتزام بالعمل به إجباريا في بعض الدول نظراً لأهميته، وتُجرى العديد من البحوث لتطويره و تطبيقه.

دراسات موثقة عن أهمية البيم

هناك دراسات أجرتها جامعة ستانفورد– Center for Integrated Facility Engineering Stanford University على 32 مشروع ضخم فوجدت أنه:

- يمكن تفادي 40% من التغيرات المفاجئة أثناء التنفيذ.
- وصلت الدقة في حسابات التكلفة إلى 97%.
- توفير 80% من الوقت اللازم لحساب التكلفة.
- توفير 10% من التكلفة الإجمالية للمشروع نتيجة التغيير أثناء العمل.
- تقليل 7% من الوقت اللازم لتنفيذ المشروع.
- تقليل كمية المواد المهدرة في المشروع بنسبة 37%.
- أظهر أحد الاستبيانات التي أجرتها مؤخراً مؤسسة ماكجرو هيل McGraw Hill بأن 74% من مستخدمي البيم في أوروبا الغربية حصلوا على نتائج إيجابية ملموسة على استثماراتهم الكلية على تلك النماذج مقابل 63% من مستخدمي البيم في أميركا الشمالية.

أقوال مأثورة في البيم

- لو أن كتاباً واحداً سيُكتب في البيم، فإن الغلاف الأمامي سيحوي كلمة (لا تقلق) بأحرف كبيرة.

Peter Zyskowsk

- ثورة البيم جاءت في وقت كان الناس لديهم استعداد للمشاركة، وتزامن الأعمال فيما بينهم، والتحرك نحو الممارسة المتكاملة والتي نتحدث عنها دائماً في هذه الصناعة.

Phillip G. Bernstein

- جاء البيم ليبقى.

Steve Jones

- البيم عبارة عن 10% تكنولوجيا، و90% علم إجتماع

Charles Hardy, director of the general services administration's (GSA)

- البيم كنظام تطوري، يمكن أن يقوم بتسهيل أو تعقيد العمل التكاملي (المتكامل)

Julie Gabrielli and Almy E. Gardner

- أهم شيء حول البيم أنه يعيدنا للعمل المتعدد التخصصات

Kathleen Liston

- تبدأ أغلب الشركات عند اتخاذهم نظام البيم بعمل نموذج ثلاثي الأبعاد واضح، والعمل بشكل منهجي من خلال المزيد من الإستخدامات المعقدة، أما المستخدمين المتقدمين في مجال البيم فيقومون بتطوير مشاريعهم باستخدام البيم من خلال المُوردين وكذلك تعريف استخدامات أكثر مثل التحليل والإنتاج والتي تتطلب التعاون الكبير بين فريق العمل.

Phillip G. Bernstein

- وُجد البيم لمعالجة مشاكل الكاد، واستخدامه بنفس فكرة الكاد يُعتبر حل المشكلة بنفس خطوات سبب المشكلة ذاتها، كأن تضع سخان الماء الكهربائي على البوتاجاز لعمل القهوة. عمر سليم



الفصل الثالث: نمذجة معلومات البناء (البيم)

[تعريف مُفصل لاختصار البيم، تاريخ مفهوم البيم، مقارنة بين نظام البيم ونظام الكاد، مقارنة بين برامج البيم وبرنامج الثري دي ماكس، مميزات البيم، اللون المفضل للبيم، دور الحكومات في تطبيق البيم، مشاريع عالمية طبقت البيم، مشاريع البيم في الشرق الأوسط]

تعريف مفصل لاختصار البيم

بعض التعريفات الخاطئة :

- ***نمذجة معلومات البناء ليست نموذج واحد منفصل*** *كما يحاول بائعي البرامج اقناعك، فلا يمكن عمل نموذج معماري او انشائي و إطلاق اسم نموذج معلومات البناء عليه ، إذ لابد من بناء ومشاركة وتكامل نماذج البناء المعمارية و الانشائية و الكهروميكانيك مع بعضها البعض وعبر المعنيين ، وعندما يتم جمع هذه النماذج نحصل على نموذج حقيقي غني بالمعلومات .*
- ***نمذجة معلومات البناء ليست مثالية*** *طالما أن من يدخل البيانات عنصر بشري وارد فيه الخطأ فربما تكون هناك معلومات خاطئة ولهذا يجب فحص المعلومات والتأكد منها عبر النموذج.*
- ***نمذجة معلومات البناء ليست ترياق للغباء، فلا*** *يمكنك تحصين العمل ضد الغباء، لأن الغباء مبدع دائماً*
- ***نمذجة معلومات البناء ليست برنامج مثل Revit, أو ArchiCAD, VectorWorks أو Microstation فالبرامج*** *جزء من التكنولوجيا ليس إلا، والتي هي جزء من فلسفة البيم*
- ***نمذجة معلومات البناء ليست بديل للبشر*** *بل هي فقط توفر الوقت و المجهود لكنها ليست حجر الفيلسوف في قصة هاري بوتر*
- ***نمذجة معلومات البناء ليست هدفا*** *بل وسيلة لتحقيق أهداف مثل تقليل التكلفة وتقليل الهدر و زيادة التكامل، فلو وجدت اي طريقه لتحقيق هذه الأهداف بطريقة أفضل اذهب لها فورا*
- *نموذج معلومات البناء ليس مجرد نموذج ثلاثي الأبعاد أصم وعقيم, بل هو نموذج متحد من عدة نماذج متكاملة من عدة تخصصات أكثر ما يهم فيه هو "المعلومات" التي يحويه هذا النموذج، فإن لم يكن به معلومات قابلة للمعالجة، فهو كالماكيت الكرتوني، بل أضل سبيلا*

البيم (BIM) هو تكنولوجيا أو تقنية تعتمد في أساسها على دمج عملية التوصيف والنمذجة مع هيئة شكل المبنى، وهو اختصار لنمذجة معلومات البناء (Building Information Modeling)، والتي تعني تصميم نموذج للمبنى شامل جميع المعلومات والبيانات الخاصة به، ومعنى نموذج هنا يتعدى حدود مفهوم بناء مجرد

شكل ثلاثي الأبعاد. إن المقصود بنموذج للمبنى في تقنية البيم هو عمل محاكاة وتوصيف لكل عملية يمر بها المبنى عند بناؤه في الواقع، وبالتالي فهو يشمل بناؤه كشكل ثلاثي الأبعاد (3D) له خصائصه التي يمكننا إدخالها، ويشمل أيضاً إدراكه بعامل الوقت أو الزمن (4D)، وكذلك إدخال عامل التكلفة (5D) .... وغيرها من العوامل التي تتعدى كونه مجرد شكل ثلاثي الأبعاد.

يمكن تعريف نمذجة معلومات البناء (البيم) حسب دكتور بلال :
(نمذجة معلومات المباني (نمذجة معلومات البناء) هي مجموعة من التكنولوجيات والعمليات والسياسات تمكن العديد من أصحاب المصلحة من تصميم، إنشاء وتشغيل منشأة بشكل تعاوني في فراغ افتراضي)

- تعريف البيم : تمثيل رقمي للخواص المادية والخدمية للمنشأ حتى يتم استخدامها كمصدر للمعلومات عند اتخاذ القرارات خلال دورة حياة المشروع

ينص منشور أصدرته حكومة المملكة المتحدة (2012) عن BIM على أنه "أول تقنية بناء رقمي حقيقية وستنتشر قريبًا في كل بلد في العالم". عرّف منشور من مكتب مجلس الوزراء البريطاني (2012) BIM بأنه "عملية توليد وإدارة المعلومات حول الأصول المبنية على مدار حياتها بأكملها." ومع ذلك ، هناك تركيز قوي على الإنشاءات الجديدة

عند التنبؤ بالهدف المستقبلي للمستوى الثالث من BIM ، صقلت حكومة المملكة المتحدة (2015) تعريفها على أنها "طريقة تعاونية للعمل ، مدعومة بالتقنيات الرقمية التي تطلق العنان لطرق أكثر فاعلية في تصميم الأصول المادية المبنية وتقديمها وصيانتها. تقوم BIM بتضمين بيانات المنتج والأصول الرئيسية في نموذج كمبيوتر ثلاثي الأبعاد يمكن استخدامه للإدارة الفعالة للمعلومات طوال دورة حياة الأصول - من التصميم المبدئي إلى التشغيل. "تركز هذه النظرة الطموحة على BIM على أوسع استخدام تشاركي من قبل جميع أصحاب المصلحة المحتملين ، طوال دورة حياة الأصول المبنية. ومع ذلك ، أكد تقرير NBS أن "حيث يتم استخدام BIM ، لا يزال التركيز كبيرًا على التصميم والبناء ، مع استخدام كأداة تشغيلية وإدارية للمباني المتأخرة" (NBS 2013).

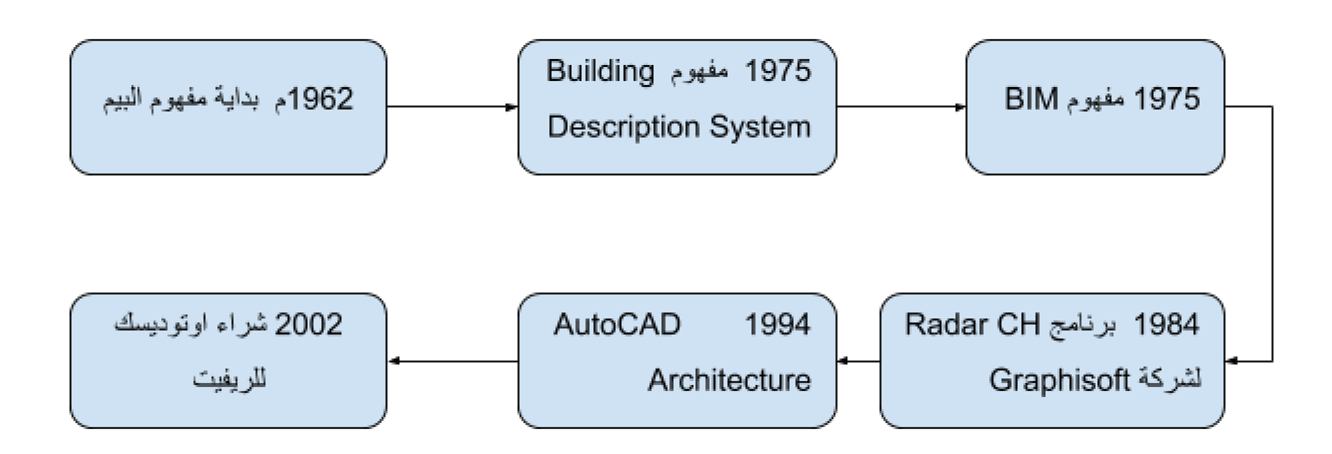
وإذا قمنا بتحليل اختصار البيم (BIM)، فإننا سنجد الآتي:

Building: وتعني كل أنواع المباني كالمدارس والمنازل والمصانع والبيوت والأبراج، ويشمل ذلك أيضا الطرق والكباري وغيرها من مختلف المنشآت. كما تتضمن هذه الكلمة معنى كلمة البناء نفسها وليس المبنى القائم بذاته فحسب.

Information: وتعني توافر معلومات وبيانات خاصة بنوع المبنى وجميع عناصره المكونة له. فلكل عنصر معلوماته الخاصة التي نستطيع برمجتها لتعريفه بكينونته في هذه البرامج، والتعرف عليه من خلالها.

Modeling: وتعني نموذج مرئي للمعلومات المرفقة وتوصيف حي لخصائص العناصر.

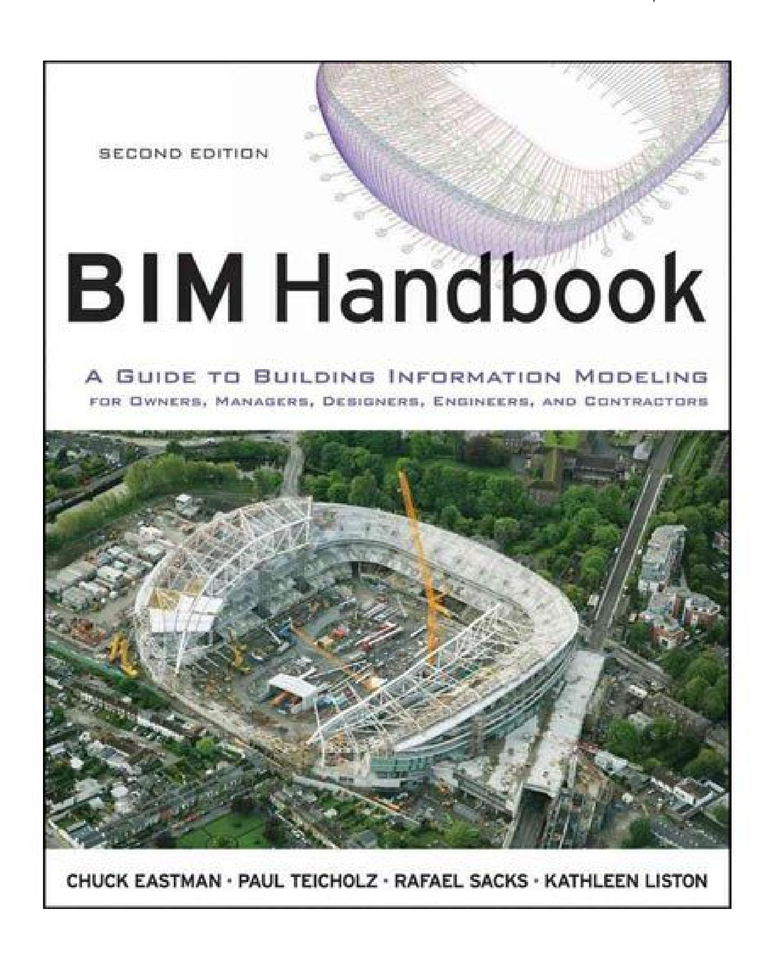
تاريخ مفهوم البيم



مفهوم البيم ليس حديثاً، فقد ظهر لأول مرة من خلال المهندس الأمريكي دوغلاس انجلبرت.Douglas C Englebart عام 1962م حيث يقول (بعد ذلك يبدأ المهندس بإدخال سلسلة من المواصفات والبيانات، 6 بوصات لسماكة البلاطة، و12 بوصة لسماكة الجدران الخرسانية المثبتة بعمق 8 أقدام ... وهكذا، وعندما ينتهي، يظهر المشهد على الشاشة هيكلاً يقوم المهندس بمعاينته وتعديله، ثم تزداد قوائم هذه المعلومات المدخلة، وتترابط أكثر مما يشكل فكراً ناضجاً داعماً للتصميم الفعلي)، حيث وضع دوغلاس مبدأ دمج المعلومات في هيكل واحد، وليس الفصل كما انساقت وراءه أغلب التخصصات العلمية لاحقا بهدف التخصص في شتى المجالات وليس في مجال البناء فقط.

كان دوغلاس يُجري بحثاً حول العلاقة التفاعلية بين الإنسان والحاسب الآلي، والاستفادة منها لجعل العالم مكان أفضل، وليس عن البيم حصراً، ولتقريب الموضوع فمن المفيد هنا أن نتذكر أن الرجل ذاته هو مخترع فأرة الحاسوب التي يستعملها المليارات اليوم كأداة أساسية للتفاعل مع الحاسب، وهو ما أعطى البيم دفعة قوية وإمكانات أكبر.

ثم ظهر هذا المفهوم مرة أخرى في سبعينات القرن الماضي في مقال علمي لفان نيدرفين وآخرون، وعمل باحثون كثيرون على تطويره مثل Herbert Simon, Nicholas Negroponte and Ian McHarg
ومن أبرز من تكلم عن نظرية البيم Charles Eastman وخاصة كتابه BIM handbook و مقالته
The use of computers instead of drawings in building design التى نشرت 1975 تكلم عن
نظام مواصفات البناء Building Description System (BDS
و تكلم عن المحددات PARAMETERS وعن كيفية توليد أشكال ثنائية الأبعاد من أشكال مجسمة ثلاثية الأبعاد
و كيف أن هذا النظام سيؤثر على الحصر و انتقد بشدة جعل كل مخطط منفصل عن الاخر

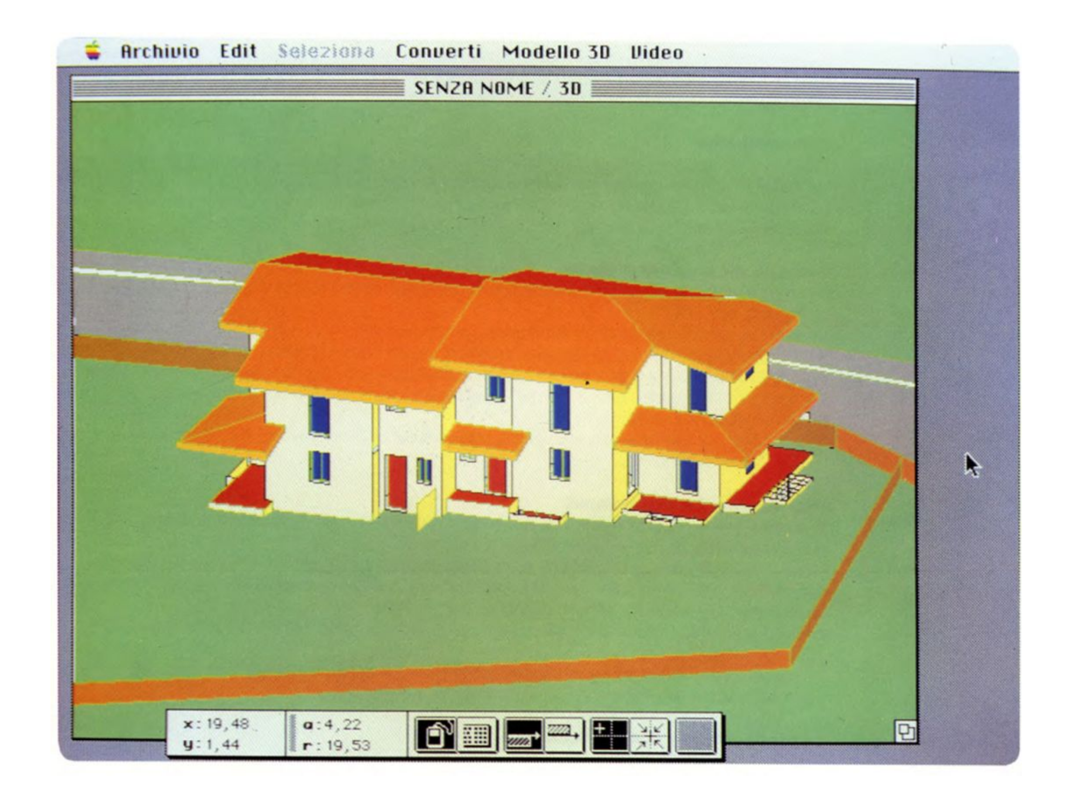


عام 1977 عمل Charles Eastman على مشروع GLIDE (لغة رسمية للتصميم المتفاعل) في جامعة كارنيجي ميلون و بدأت ملامح البيم في الظهور.

مصطلح Building Information Modeling تم توثيقه على يد Van Nederveen G. A. and Tolman F. في كتاب Modelling multiple views on buildings عام 1992)

و رغم أن النظرية قديمة لكن لم تكن أجهزة الحاسب قوية بما فيه الكفاية، ولم يكن بإمكانها معالجة هذا الكم من البيانات، وعندما تطورت هذه الأجهزة حدثت نقلة كبيرة في توفير التكلفة، مثل تكلفة التعديل، وتقليص الجدول الزمني عن طريق حل مشاكل التعارضات مسبقا قبل البدء الفعلي للتنفيذ.

شركة جرافي سوفت GRAPHISOFT استخدمت مصطلح المبنى الافتراضي VirtualBuilding، وكان أول نموذج يُبنى بشكل كامل بنظام البيم كان لصالحها بداية عام 1987م ممثلا في برنامج ArchiCAD.



صورة عام 1984 من داخل Graphisoft لبرنامج Radar CH و الذي سمي لاحقا ب ArchiCAD

وشركة بنتلي سيستمز Bentley Systems استخدمت مصطلح نماذج المشروع المتكاملة Integrated Project Models

أما شركة أوتوديسك Autodesk فاستخدمت مصطلح نمذجة معلومات البناء Building Information Modeling وهو المنتشر والمستخدم حاليا

كان برنامج اوتوديسك هو اوتوكاد المعماري AutoCAD Architecture عام 1998

كانت نقله لاتوديسك بشرائها للريفيت عام 2002 بمبلغ 133 مليون دولار و نقله أيضا للريفيت حيث أتاحت له امكانيات اوتوديسك القيام بأبحاث اكثر

"إن عملية البيم ثورية لأنها توفر الفرصة للهجرة من الممارسات التي تتمحور حول الحرفية البشرية إلى الاعتماد على آلات الحديثة أكثر" (What is BIM?, C. Eastman, 2009)

البيم هي واحدة من التطورات الواعدة التي تسمح بإنشاء نموذج واحد أو أكثر من النماذج الافتراضية الرقمية التي بنيت لدعم أنشطة التصميم والبناء والتصنيع التي من خلالها يتم تحقيق المبنى." (BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors, Chuck Eastman et al, 2011, emphasis added).1

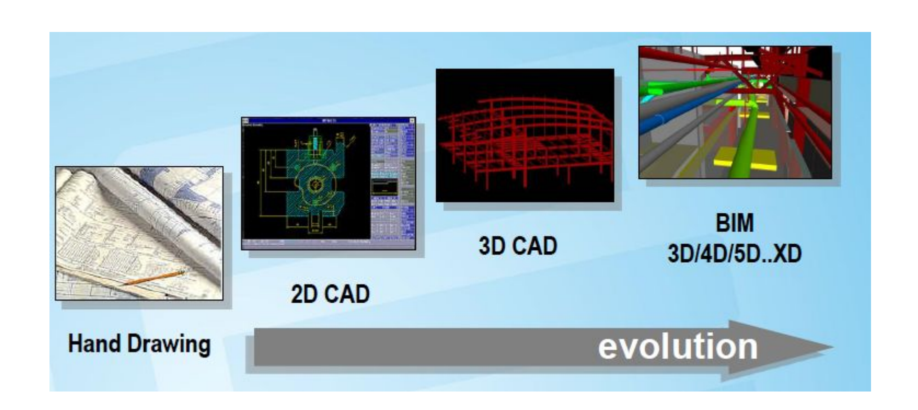
مقارنة بين نظام البيم ونظام الكاد

نظام الـ CAD هو اختصار لـ Computer Aided Design وهي عملية تعتمد أساسا على تجهيز الرسومات التصميمية بمساعدة الحاسب، أي يتم التعامل فيها برسم الخطوط لا أكثر ولا تستطيع البرامج التي تعمل بهذا النظام التعرف على العناصر بحد ذاتها ولكنها تعتبرها كلها خطوط ولهذا نضطر لرسم جميع المساقط لأظهار عنصر معين وهذا ما يلغيه نظام البيم، لأنه يتعامل مع العناصر كل على حدة فيتم عمل النموذج بتحديد عناصره وليس بتحديد خطوط رسمه. وبهذا فإن النتائج مذهلة حيث يتم الحصول على كافة المساقط والقطاعات بل ونموذج ثلاثي الابعاد بمنتهى السهولة لمجرد تعريف كل عنصر وليس رسمه أكثر من مرة في مساقط مختلفة.

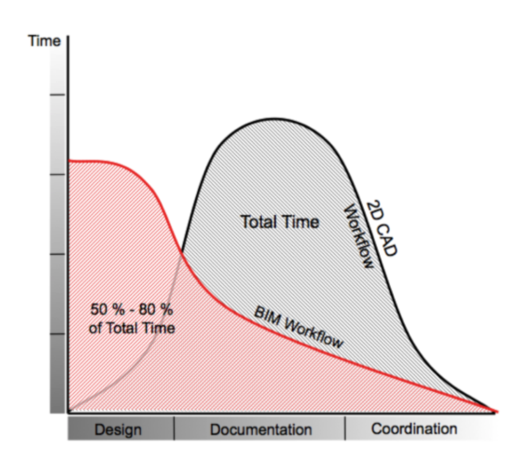
فعندما نريد عمل تغيير على أحد عناصر المبنى يتطلب ذلك منا أن نعيد رسم التغيير في جميع المساقط والواجهات والقطاعات التفصيلية وغيرها من المشاهد في حالة استخدامنا لتقنية الكاد (وهي تقنية رسم بحتة، أي مجرد خطوط لا يمكن تحديد وظيفتها وإضافة خصائص مادية لها).

تمدنا نمذجة معلومات البناء بمكتبة كاملة لعناصر ثلاثية الأبعاد للتمثيل المادي للمبنى، وفي جوهر الأمر فإن البيم هو طريقة عملية لإنشاء المبنى قبل تنفيذه في الواقع. فهو محاكاة رقمية لخصائص المبنى الفيزيائية والوظيفية. وبناء نموذج باستخدام تقنية البيم مختلف تماما عن مجرد عمل رسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد (كما هو الحال في تقنية الكاد)، فالاعتماد الأساسي عند بناء نموذج بيم للمبنى هو استخدام عناصر ذكية، وبالتالي فاختلافه عن نموذج الكاد يكون جذريا. وكمثال لذلك، فإننا نستطيع تعريف الحائط في نظام البيم من حيث سماكته والطبقات المكونة له وخامة كل طبقة، بل ونستطيع أيضا عمل حصر لهذه الطبقات وحصر آخر

للحائط ككل، وخصم أماكن الأبواب والنوافذ من مساحته الإجمالية، ... وغيرها من المعطيات والنتائج المختلفة والتي يصعب توفيرها في بيئة الكاد.



وعلى صعيد المقارنة، فإن إنشاء مشروع بنظام البيم يحتاج وقت أكبر من نظام الكاد في بداية الإنشاء، ولكن نتيجة تعريف خصائص كل عنصر من البداية فإن ذلك سيوفر وقت كبير جدا عند استخراج كافة المستندات والورقيات اللازمة لتنفيذ وإنهاء المشروع، على عكس نظام الكاد.



وبما أن لكل شيء مزايا وعيوب، فعندما اكتشف الخبراء عيوب نظام الكاد، فكروا وابتكروا مفهوم البيم. فمثلا من عيوب الكاد أنه لا يكتشف أخطاء الرسم والمشاكل إلا وقت التنفيذ، وأيضا صعوبة حل التعارضات أثناء التنفيذ لأن الكاد لا يفرق بين خطوط المعماري وخطوط التكييف مثلا.



اعتقد انه هناك خطأ في المقاس لو سألتنى رأيي

مقارنة بين برامج البيم و برنامج الثري دي ماكس 3Ds MAX

برنامج الثري دي ماكس من أقوى برامج الإظهار، ولكنه لا يوفر أي من المميزات الهائلة التي يوفرها نظام البيم. فهو يتعامل مع مجموعة من الكُتل الهندسية ويوفر علاقة الترابط بينها ويخصص لها خامات ويتحكم بكيفية إظهار هذه الخامات بالشكل المناسب للعميل، بمعنى آخر، فبرنامج الثري دي ماكس وما يشابهه من برامج الإظهار لا يوفر لنا الأدوات اللازمة لتعريف خصائص فيزيائية ووظيفية لهذه الكتل، وبالتالي فهو يفتقر لأهم ما يميز نظام البيم وهو إمكانية تعريف العنصر من خلال خصائصه. ولمعالجة مشكلة الإظهار في نظام البيم بشكل يحاكي روعته في برنامج الثري دي ماكس، توفر في برنامج الريفيت (التابع لنظام البيم) أدوات خاصة بالإخراج النهائي في الإظهار Render تتيح للمستخدم إمكانية إخراج صور للمشروع بشكل يقترب في جودته من البرامج المتخصصة كالثري دي ماكس، مع توافر أدوات خاصة بتصدير النموذج من برنامج الريفيت لبرنامج الثري دي ماكس.



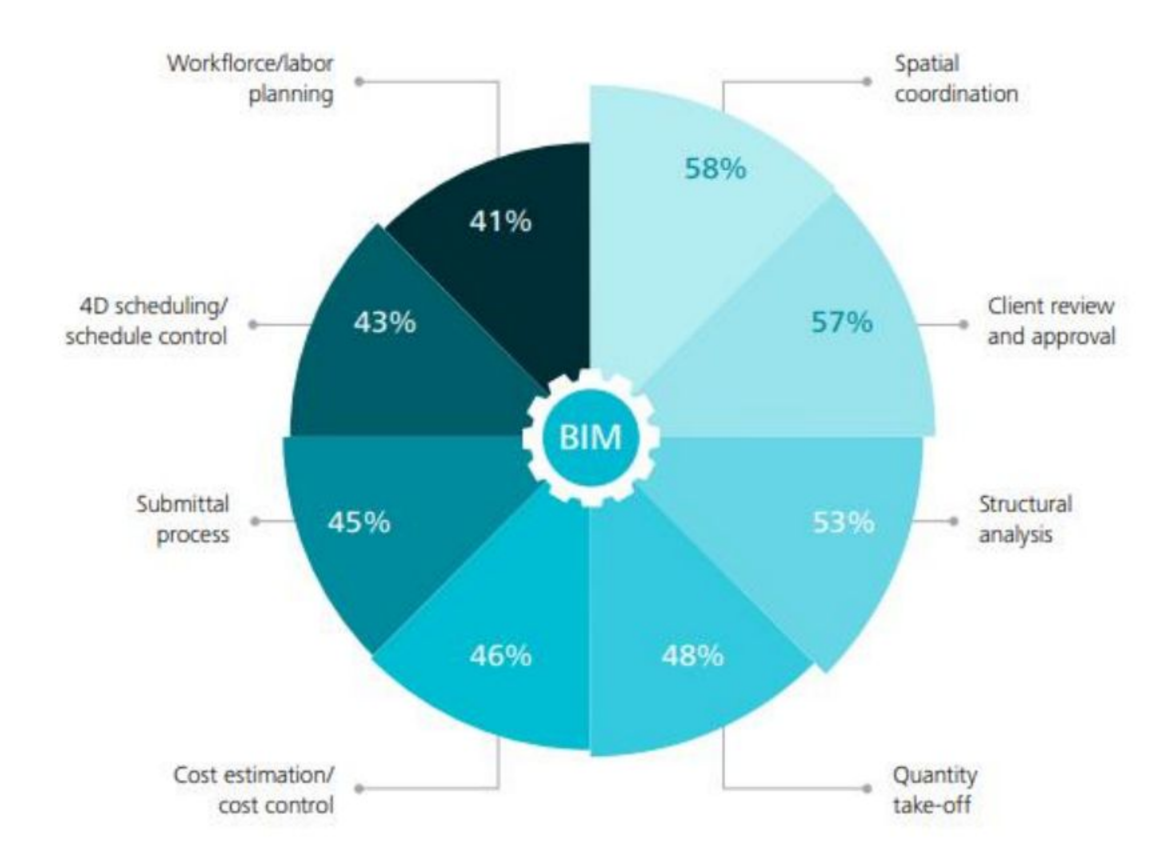
مميزات البيم

ويُمكّن نظام البيم مستخدميه من تداول المعلومات بين فريق التصميم، مما يقلل الخسائر، ويقدم معلومات مفيدة أكثر لمالك المشروع. بالإضافة لتوفيره نموذج داعم لعملية إتخاذ القرار، وهي عملية مهمة وأساسية لمهندس المشروع ومديره.

وبما أن أي مبنى هو في واقع الأمر تجسيد لتعاون مجموعة مهندسين من مختلف التخصصات، فقد وفرت لنا هذه التقنية امكانية تبادل المعلومات بين فريق التصميم (مهندسين معماريين و انشائيين ومساحين ميكانيكيين) والمقاول الرئيسي ومقاول الباطن ومن ثم إلى مالك المشروع، مما يقدم المعلومات بسهولة أكثر وتفادي المشاكل وبالتالي تقليل الخسائر وتوفير النفقات ووضع حلول مبكرة لأي تعارض قد يظهر بين الأقسام المشاركة في المشروع عند تنفيذه قبل الشروع فيه فعليا على أرض الواقع.

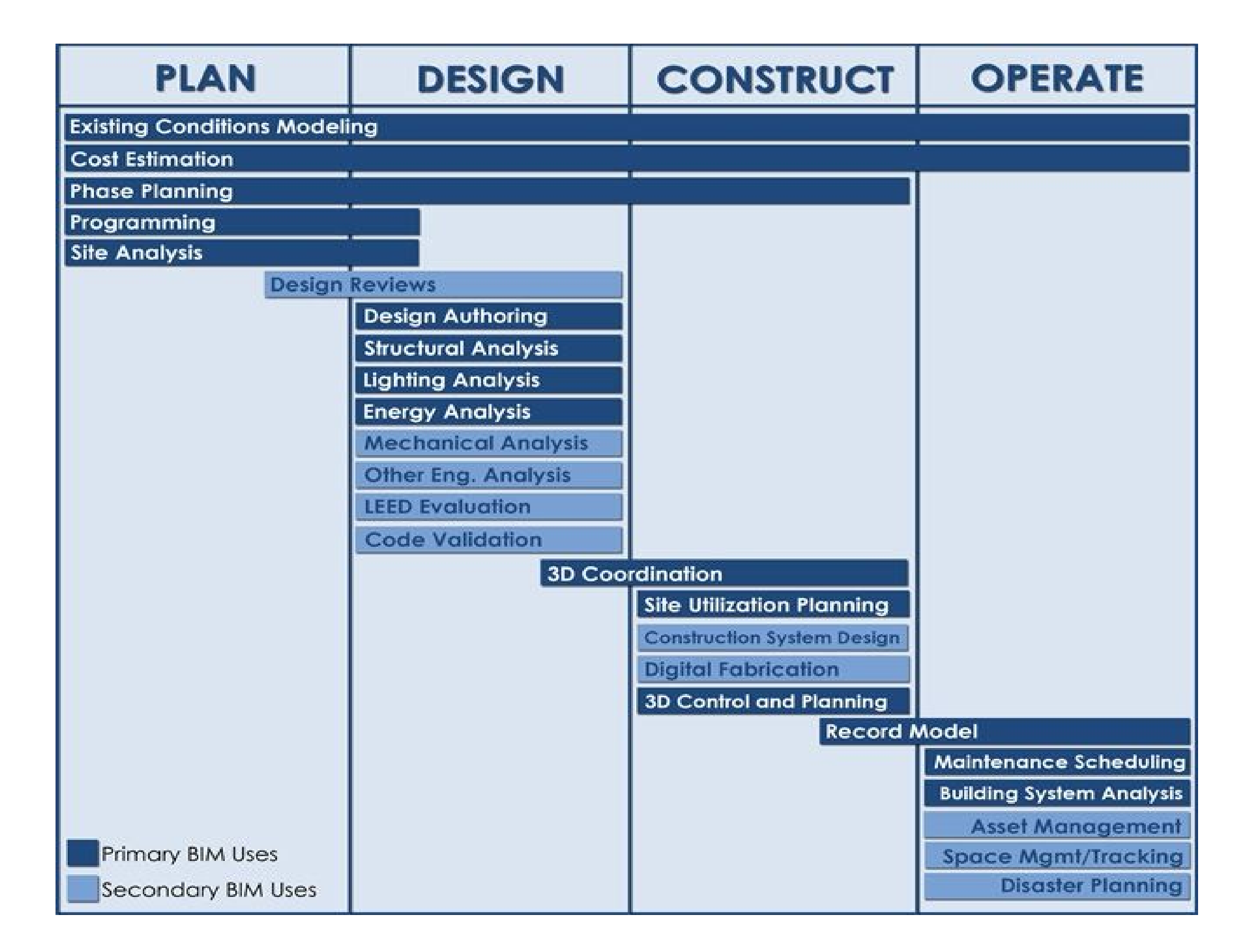
جدول استخدامات نمذجة معلومات البناء **(Kreider et al. 2010)**

BIM USE	Frequency	Rank	Benefit	Rank
	%	1 to 25	-2 to +2	1 to 25
3D Coordination	60%	1	1.60	1
Design Reviews	54%	2	1.37	2
Design Authoring	42%	3	1.03	7
Construction System Design	37%	4	1.09	6
Existing Conditions Modeling	35%	5	1.16	3
3D Control and Planning	34%	6	1.10	5
Programming	31%	7	0.97	9
Phase Planning (4D Modeling)	30%	8	1.15	4
Record Modeling	28%	9	0.89	14
Site Utilization Planning	28%	10	0.99	8
Site Analysis	28%	11	0.85	17
Structural Analysis	27%	12	0.92	13
Energy Analysis	25%	13	0.92	11
Cost Estimation	25%	14	0.92	12
Sustainability LEED Evaluation	23%	15	0.93	10
Building System Analysis	22%	16	0.86	16
Space Management / Tracking	21%	17	0.78	18
Mechanical Analysis	21%	18	0.67	21
Code Validation	19%	19	0.77	19
Lighting Analysis	17%	20	0.73	20
Other Eng. Analysis	15%	21	0.59	22
Digital Fabrication	14%	22	0.89	15
Asset Management	10%	23	0.47	23
Building Maint. Scheduling	5%	24	0.42	24
Disaster Planning	4%	25	0.26	25



Highest value project activities (Autodesk, p.5)

و يمكن تقسيم أهم الفوائد حسب مراحل المشروع



ويمكننا تلخيص بعضا من مميزات تقنية البيم كالآتي:

- عمل نموذج دقيق غني بالمعلومات للمبنى Accurate Modeling.
- توفير الوقت وحل المشاكل قبل حدوثها خصوصا المشاكل التي تحدث اثناء التصميم وأثناء التنفيذ وتلافي التكلفة المهدرة نتيجة سوء التخطيط ولعدم الرؤية الواضحة للمشروع Saving Time & Cost.

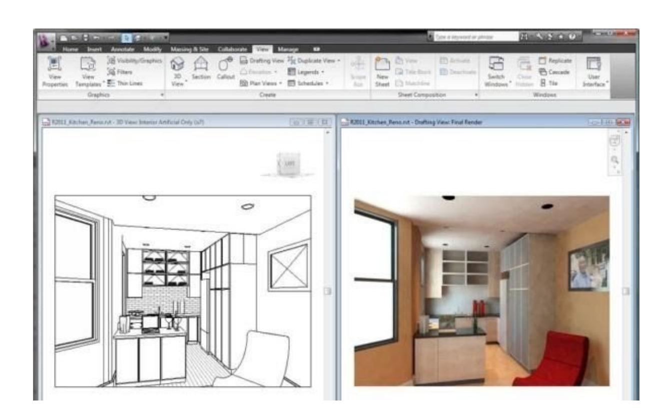
فتطبيق تكنولوجيا البيم يوفر علينا أخطاء جسيمة وواضحة يمكن أن نقع بها أثناء التنفيذ دون لفت الإنتباه لذلك في مراحل التصميم كما هو موضح من الصور المجمعة في الشكل التالي:



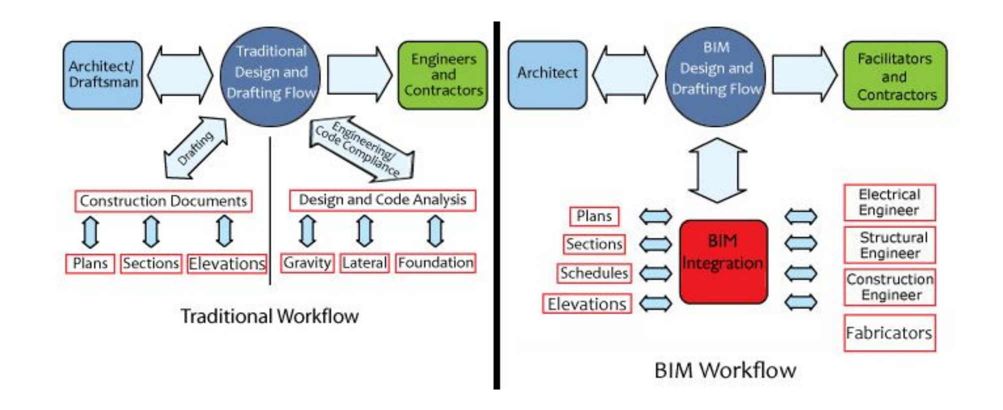
- سهولة العرض والتجول بالمشروع Navigation قبل حتى أن توقع عقده، ولهذا أثره المباشر على العميل حيث أنه عندما يرى المخططات ثنائية الأبعاد فقط لن يتمكن من فهمها بشكل جيد ولن يعترض، ولكن بعد إنتهاء المبنى سيطلب بعض التعديلات إما عندما يرى المبنى بشكل واقعي أو عندما يُدركها قبل بدء التنفيذ.
- الربط بين التصميم والتنفيذ Design & Implementation من خلال إدارة المنشأ والتعاون بين جميع الأقسام (ميكانيكا وكهرباء ومعماري وانشائي) لحل أي تعارض بينها Collaboration & Access.



- تحسين عملية الإخراج النهائي Visualization والمحاكاة Simulation والإظهار Rendering.



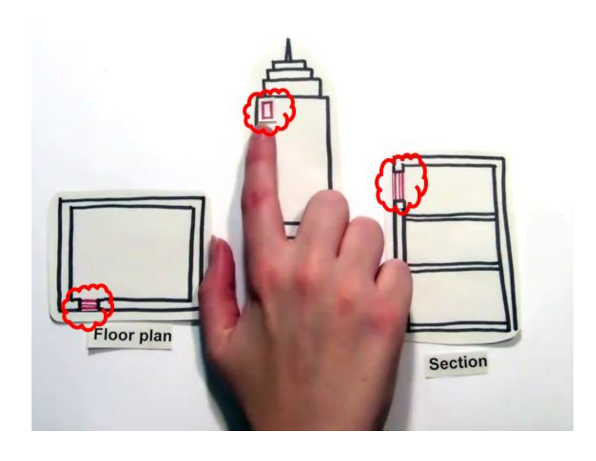
- تطبيق تكنولوجيا التكامل والتنسيق Coordination بين المناظر والقطاعات والجداول المختلفة في المشروع الواحد، حيث تعتمد على التحديث التلقائي لأي تعديل في العنصر.



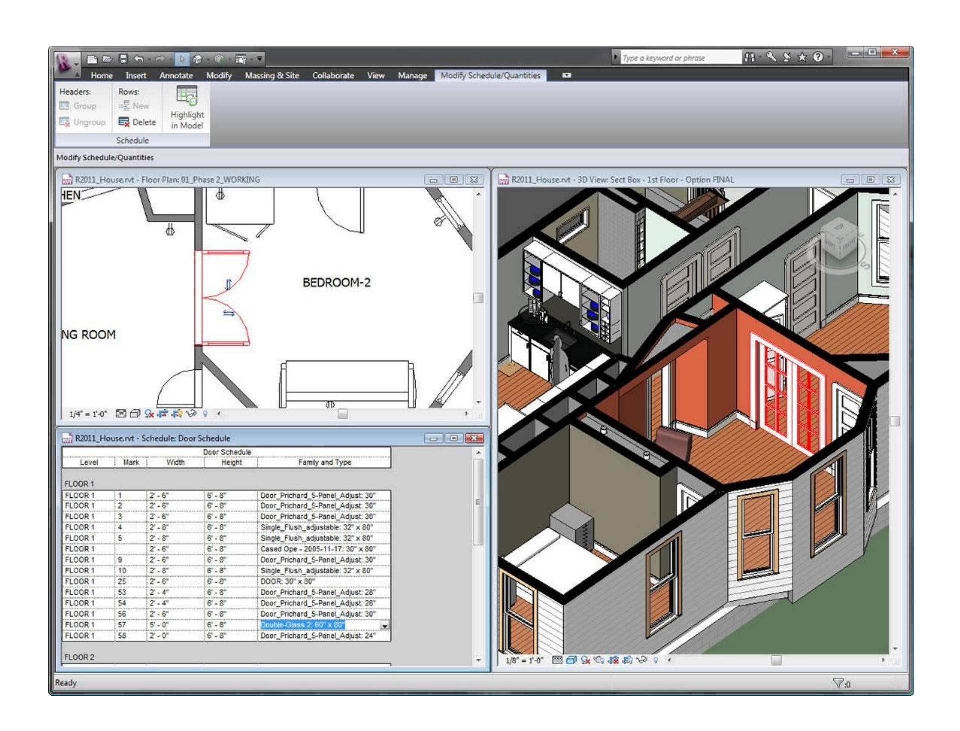
- توحيد ودمج جميع أنواع المخططات، فمخطط التصميم Design هو نفسه مخطط الرسومات التفصيلية Shop drawing ونفسه مخطط التنفيذ As-built دون تعديلات كثيرة.



- سهولة التعديل Modify في النموذج وتحديثه Updating.



- الحصر الدقيق لجميع أجزاء المشروع خاصة في المراحل المبكرة.



- المساعدة في عملية الصيانة بعد انتهاء المشروع.
- يعتبر وسيلة عصرية للبناء بليونة مما يوفر المال مع جودة أفضل باستخدام الأفكار الحديثة مثل:

(Integrated Project Delivery (IPD

(Virtual Design and Construction (VDC

- توفير تصور واقعي للعمليات الإنشائية، حيث أن 92% من العملاء يُقِرّون بأن التصاميم المرسومة باستخدام نظام الكاد لا تكفي للعمليات الإنشائية.

تخيل و تحليل الموقع : يوفر البيم وسيلة قوية لتخيل الموقع و إحداثياته و تفاصيله و يستوعب المعلومات التى نحصل عليها من المسح الليزري و يستفيد المصممون من كل هذه المدخلات التي يتم تجميعها ومشاركتها في نموذج - بطريقة لا تستطيع الطرق التقليدية التقاطها.

- **تقدير التكلفة :** في أغلب العقود يتم تقدير التكلفة برقم ثابت قبل بدء العمل ، لهذا من المناسب تقدير تكلفة المشروع و حساب هامش الربح قبل البدء هناك دراسة أجرتها **Stanford University Centre** لـ (Integrated Facilities Engineering CIFE) على 32 مشروع ضخم وجدت أن :
  1. يمكنك تفادي **40 %** من الأشياء المفاجئة أثناء التنفيذ .
  2. الدقة في حسابات التكاليف وصلت ل **97%** .
  3. وفروا **80%** من الوقت اللازم لحساب التكلفة .
  4. توفير **10%** من التكلفة .
  5. تقليل **7%** من وقت المشروع .

- أظهر أحد الاستبيانات التي أجرتها مؤخرًا مؤسسة **McGraw Hill** بأن ثلاثة أرباع من مستخدمي **BIM** في أوروبا الغربية (75%) أكدوا حصولهم على نتائج إيجابية ملموسة على استثماراتهم الكلية على تلك النماذج، مقابل 63 % من مستخدمي **BIM** في أمريكا الشمالية.

- **تكلفة التعديل:** وكانت تقدر بخُمس تكلفة المشروع، أما الآن فإن التعديل كله على الحاسوب، والذي لا تكاد تقارن تكلفته بقيمة التعديل إذا ما تم في الموقع أو حتى بالطرق التقليدية باستخدام الكاد.
- **تقليل الهالك : الهالك في المشروع نسبته كبيرة جدا 37% من الخامات تهلك و ترمي في العمليات الحالية** مع وجود نموذج مشترك بين التخصصات المختلفة لا نحتاج لإعادة العمل فنموذج البيم يحتوى على معلومات كافية مما يسمح لكافة التخصصات بالوصول للمعلومات المطلوبة و حل التعارضات.
- الحصر الدقيق للمواد وذلك قبل بدء البناء، وعند عمل تعديل في التصميم يتم التحديث في الحصر تلقائيًا وبشكل لحظي.
- يساعد البيم في تقديم عمر صحيح للمنشأة وما تحتويه من مواصفات يمكن أن ترغّب الزبون في شراءه.
- بيانات كاملة عن الموقع و المساحة و حتى الحجوم إن لزم الأمر.
- امكانية تقديم المخطط بشكل جاهز للزبون الذي يريد معرفة كل شيء عن العقار الذي يريد شرائه.
- امكانية توسعة البيانات المشمولة في نظام الـ BIM لتشمل بيانات الفرز العقاري المرتبط بالعقار و المالكين و انتقال الملكية و الإشكالات المترتبة عليه إن وجدت.
- التركيز على التصميم بدلاً من الرسم.
- عمل نموذج دقيق غني بالمعلومات للمبنى.
- **ادارة فعالة للمشروع :** يوفر البيم المعلومات اللازمة لاتخاذ القرار
- **التعاون بين جميع الأقسام بطريقة أفضل** (ميكانيكا و كهرباء و معماري و انشائي) تجنبا للمشاكل التي كانت تحدث سابقا و حل التعارض بين الأقسام .
- حل مشكلة التواصل بين أطراف التصميم من مهندس معماري وانشائي والكتروميكانيك وأي مشارك في عملية التصميم والتنفيذ، فهذه البرامج سهلت الإلمام بتفاصيل المشروع من قِبل الجميع، ومشاركة التعديلات المختلفة فيما بينهم، لتلافي أي تعارضٍ قد يسبب مشاكل أو أخطاء في التنفيذ.

" تبدأ أغلب الشركات عند اتخاذهم نظام البيم بعمل نموذج ثلاثي الأبعاد واضح، والعمل بشكل منهجي من خلال المزيد من الاستخدامات المعقدة، أما المستخدمين المتقدمين في مجال البيم فيقومون بتطوير مشاريعهم باستخدام البيم من خلال المُوردين وكذلك تعريف استخدامات أكثر مثل التحليل والإنتاج والتي تتطلب التعاون الكبير بين فريق العمل."

Phillip G. Bernstein Associate Dean at Yale School of Architecture

- **حل المشاكل أثناء التصميم و ليس أثناء التنفيذ .**



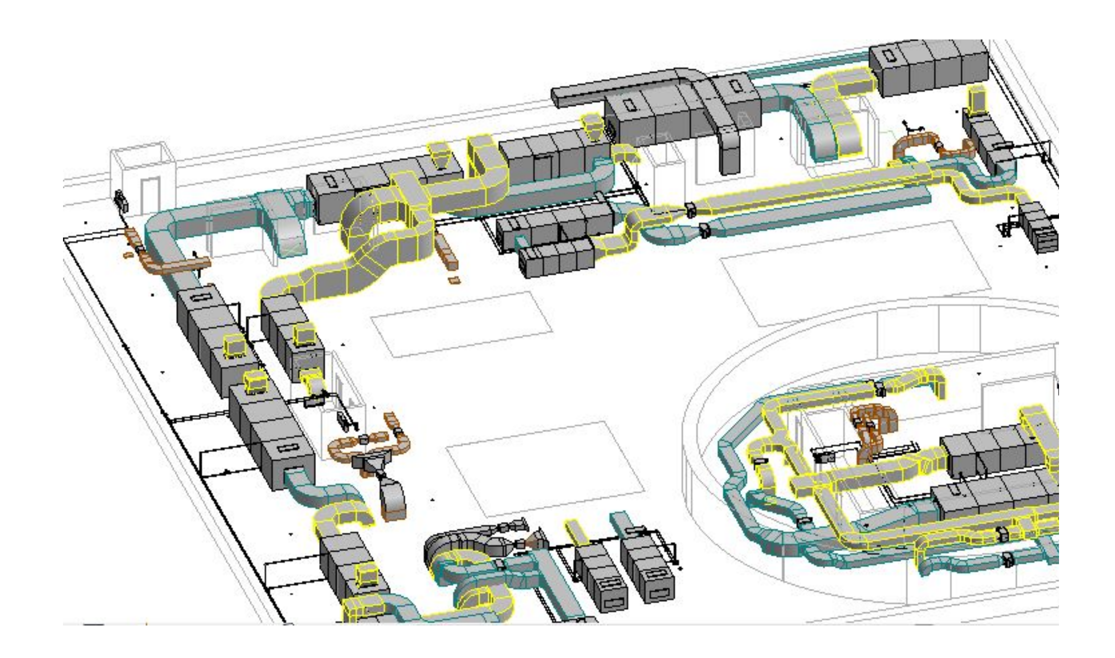
اعتقد انه هناك خطأ في المقاس لو سألتنى رأيي

- سهولة التعديل في النموذج و تحديثه
- تساعد مجموعة أدوات BIM على التحكم التلقائي في اكتشاف التعارضات بين العناصر. من خلال نمذجة كل هذه الأشياء أولاً ، يتم اكتشاف التعارضات مبكراً ، ويمكن تقليل التعارضات المكلفة في الموقع. يضمن النموذج أيضًا ملاءمة مثالية للعناصر التي يتم تصنيعها بالمصنع ، مما يسمح بتركيب هذه المكونات بسهولة في مكانها بدلاً من إنشاءها في الموقع.





مثال أحد المشاريع التي قمت بها : قمت بحل التعارض بين الأقسام المختلفة .



- الحصر الدقيق لجميع الأجزاء في المشروع و هو مهم جدا خاصة في المراحل المبكرة للمشروع و الجدول يعدل نفسه تلقائيا عند تعديل البيانات و يمكننا البيم من احتساب مباشر للكميات التي تتعلق بالمساحة و الحجوم (و حتى أطوال و أقطار قضبان التسليح)
- **التعديل سهل جدا و يتم** **<u>مرة واحدة</u>** في أي مكان بالنموذج فينعكس على كل جزء من الموديل .
- تقليل الوقت أثناء التنفيذ حيث لن يتعطل العمل من اجل حل تعارض لم يكتشف أثناء التصميم .
- لوح التصميم **Design** هي نفس لوح **Shop drawing** هي نفس لوح As built دون تعديلات كثيرة .

- امكانية استخدام النموذج لإجراء المحاكاة مثل محاكاة الشمس و الرياح و الطاقة في برامج كثيرة مختلفة ثم اعادة التعديلات الى النموذج ليتم فيما بعد متابعة العمل عليه مع التنبيه للتعديلات الحاصلة لباقي الطاقم الهندسي ذو الاختصاصات المكملة و المتعددة.
- يعطينا افضل الحلول لتوفير الكهرباء في المبنى .
- معرفة مساحات الغرف بسهولة مما يسهل العمل على مهندسي التكييف والإضاءة
- معاينة للمشروع بشكل كامل بعد تركيب كافة الأنظمة بما يسمح بمعاينة سلامة التصميم الأصلي و ديمومته أم عدم تحقق ذلك
- كشف تقديري مبدئي صحيح لأتعاب الأيدي العاملة
- **<u>جدولة البناء:</u>** بناء نموذج المعلومات و ربطها مع الجدول الزمني تمكن من التخيل الواضح لمراحل البناء ، وبالتالي جداول البناء في أطر زمنية محددة يمكن التخطيط لها بشكل جيد والتواصل بالضبط كما هو مخطط للمقاولين وأصحاب المصلحة الآخرين المسؤولين.

كيف يساعد هذا؟ عرض تخطيط البناء و العمليات في وقت مبكر في بيئة افتراضية يساعد على الكشف عن المشاكل وتحديد المجالات التي تحتاج التكرار. وبالتالي يتم تقليل مواطن الخلل في الموقع وإعادة العمل.

ويمكن أيضا استخدام نماذج بيم 4D للتخطيط للإشغال المرحلي في المشاريع ذات الصلة بالمباني على سبيل المثال - مشاريع التجديد وإعادة التهيئة.

- الربحية.
- جودة العمل المنجز.
- كفاءة إنتاج العمل.
- القدرة التنافسية.
- الانفتاح على فرص عمل جديدة.
- وجود معلومات مطابقة للواقع يمكن استخدامها في إدارة مرافق المبنى وعمل صيانة له.
- معرفة المواصفات المطلوب منه تنفيذها على أرض الواقع.
- معرفة ما يلزم بشكل صحيح و دقيق من مواد بناء و مستلزمات أخرى (سقالات Scaffolding و رافعات Wench الى ما هنالك من العدد toolkits) لإتمام بناء المنشأة
- إيضاح التصميم بشكل جيد للعميل، فتصل إليه الصورة النهائية للمبنى ويدرك تفاصيله جيدًا، بدون أن يضطر إلى دراسة رسومات معمارية أو إنشائية قد لا يفهمها، بالتالي يستطيع إبداء رأيه والتعديل على التصميم الذي لا تقارن تكلفة التعديل عليه بتكلفة التعديل على مبنىً منفذ.
- الانسجام بين المساقط والقطاعات، وكانت هذه مشكلة أزلية، وهي عمل تعديل في أحد اللوحات ولزوم عمله في جميع اللوحات الأخرى، أما الآن فإن المشروع كله في ملف واحد متكامل، يظهر التعديل تلقائيًا في كل الرسومات عند عمله في أي واحدة منهم.
- المباني المبتكرة كانت تعاني من مشكلة عدم وجود مرجع أو مباني سابقة يمكن القياس عليها، بالتالي يمكن حدوث مشاكل غير متوقعة نتيجة الوزن أو العوامل الطبيعية غير المحسوب حسابها، أما الآن فإن نمذجة معلومات البناء توفر كل أنواع المحاكاة لتدارك المشكلة قبل وقوعها.
- كثيرًا ما كان يحدث أن يتوقف العمل بسبب انتظار استلام الخامات، أو أن يتم استيراد خامات ومواد قبل وقت احتياجها فتحتاج تكلفة إضافية لتخزينها. برامج إدارة الوقت والتكلفة ساعدت على حل هذه المشاكل عبر مفهوم Just In Time في العمل.
- مشكلة عدم الانتهاء في الوقت المحدد نتيجة اكتشاف المشاكل داخل الموقع فكان يتم مد فترة المشروع أكثر من مرة، عند التطبيق الصحيح لنمذجة معلومات البناء يتم اكتشاف المشكلات وحلها مبكرًا أثناء العمل على التصميم.
- اختلاف ما تم بناؤه عن التصميم الأصلي نتيجة العمل في الموقع، مما يضطر المهندسين لعمل لوح مختلفة As Built بعد انتهاء العمل.
- **<u>قبل البدء في البناء:</u>**

بناء إدارة المعلومات يقترن مع برامج إدارة البناء يوفر التفاصيل التي تحتاجها للعثور على نقاط التعارضات الزمنية المحتملة في المشروع الخاص بك. يمكنك أن تبحث في الجدول الزمني بأكمله و فحصة خطوة خطوة، وتبحث في انشاء الموقع وحركة المرور على طول الطريق. مرة واحدة كاملة، نموذج بيم يعطي المقاولين دليل مرجعي سريع لكل ما يجب أن يحدث لجعل المشروع نجاحا.

- **<u>تجنب تأخر المشروع مرة أخرى:</u>**

وهناك جدول زمني جديد وتقدير جديد، ومن المحتمل أن تكون هناك تغييرات أخرى. المستأجرون حريصون على شغلها، وهناك عقوبات على التأخير. المقاولون من الباطن يأخذون الاختصارات من أجل خفض تكاليفها والحفاظ على الجدول الزمني، (من الصعب جداً لإثبات بعد ذلك). هناك مشاكل مع الجودة (الجودة هي الالتزام بالمواصفات ومدى مطابقة المشروع لاحتياجات ورغبات المالك).
وتتزايد التكاليف الإجمالية مع تقديم تقارير عن بنود التكاليف الجديدة يوميا. لا أحد يعرف ما هو الرقم النهائي. كل هذه المشاكل معروفة في معظم مشاريع البناء. لماذا لا يتم حلها؟

إدارة سيئة؟ ومن الشائع إلقاء اللوم على الإدارة للمشاكل، ولكن هذا هو المعرض عندما يعملون مع النظم التقليدية التي لا يمكن السيطرة حقاً على عملية البناء بشكل فعال؟

عقد الآخرين مسؤولة هو الخيار السهل في بيئة الضغط العالي لمشروع البناء الحديث، ولكنها ليست مفيدة. يمكن للمشاريع أن تنجح على أفضل وجه إذا شارك الفريق بأكمله المسؤولية عن حل المشكلات. حظر بيان "أنها ليست خطأي" هو بداية جيدة.

مدراء المشاريع هم متخصصون وإدارة أفضل ما لديهم من المعرفة والقدرة. ويشرف عليها مدراء مؤهلين وقادرين، يحاولون تجنب أي مخالفات مع الميزانية والجدول الزمني والجودة.

في كثير من الأحيان يبدو من المستحيل تقريبا لإدارة وتنظيم كميات كبيرة من المعلومات المعقدة. وكثيرا ما تصل المعلومات المتعلقة بالتأخيرات أو حالات الشذوذ المماثلة إلى وقت متأخر جدا حتى يتمكن مدير المشروع من اتخاذ إجراء هادف. وإذا كانت المعلومات متاحة في وقت سابق، يمكن تحديد العديد من المشاكل على الفور. يمكن أن يؤدي تأثير حل المشاكل المتأخرة والفوضى التي لا يمكن السيطرة عليها. ويؤدي ذلك إلى اتخاذ القرارات دون الإشارة إلى الحالة الحقيقية.

وإذا تمكن المديرون من الوصول إلى بيانات المشاريع الحالية مع التفاصيل الواضحة ، يمكنهم تحديد أسباب المشاكل بدلا من أن يكون لها تأثيرها الكبير. إن اتخاذ القرارات على أساس التخمينات، دون أي محاكاة للعواقب المستقبلية، هو دائما خطر كبير.

المشكلة لا تكمن في المديرين. بل يعود السبب في ذلك إلى عدم وجود معلومات صحيحة ومفصلة وفي الوقت المناسب عن الحالة الراهنة والمتوقعة لأجزاء مختلفة من المشروع.

ومع ذلك فمن المستحيل أن يكون لديك معلومات مفصلة في متناول اليد في كل وقت. وهذا ما يقوله كثير من الناس وبالنظر إلى العمليات الحالية وتدفق العمل، هناك بعض الحق في هذا و لهذا نذهب لتطبيق البيم.
لتحقيق أقصى فائدة من بيم البناء، فمن الضروري الالتزام لتطوير وتحسين طريقة التعامل مع مشاريع البناء. وأسهل طريقة للبدء هي اعتماد منهجيات تستند إلى أفضل الممارسات العالمية الحالية. مثال على عملية بيم هو منهجية تنظر في إدارة المعلومات لمشروع البناء ككل. وهو يشمل أربعة جوانب رئيسية لإدارة معلومات البناء:

- <u>تخطيط استخدام الموقع:</u> مع نماذج بيم تحت تصرفكم يصبح من السهل للتخطيط كيف سيتم استخدام الموقع. تخصيص مساحة للمرافق المؤقتة والتجميع وصوامع المواد ووضع الرافعات ومعدات البناء وغيرها بحيث لا يوجد أي اشتباك للاستخدام في الموقع يمكن التخطيط باستخدام قدرات التصميم الظاهري والتخطيط البناء.
- تخطيط الأمان و خطة الإخلاء للموقع في حالة حدوث مشكلة بالموقع
- جمع معلومات كل الاقسام في مكان و كيان واحد ، قبل هذا كان من الصعوبة فعل هذا مع المخططات ثنائية الأبعاد ومعلومات مشتتة غير مركزية.
- تنسيق ميب بيم والكشف عن الصدام: أنظمة ميب معقدة، وعرض جميع التخصصات أي الهندسة الكهربائية والميكانيكية والهندسة المعمارية وهيكل في نفس النظام البيئي والكشف عن الاشتباكات الداخلية وكذلك الخارجية والقضاء عليها قبل اتخاذ تخطيطات على الأرض، هو خطوة حاسمة للغاية التي تساعد على توفير كمية كبيرة من المال، والجهود وإعادة التصميم وبالتالي الوقت.
- الربط مع الجدول الزمني للتنفيذ و إعطاء تقارير أفضل للمهندسين Feedback عن حسن سير العمل في الموقع Site

- تحديد الاشتباكات القائمة على الوقت: يسمح بيم تصور لكيفية القيام بنشاط معين، جنبا إلى جنب مع الوقت المتراكمة والتكلفة. وهذا بدوره يثبت أيضا مثمرة في الكشف عن الاشتباكات القائمة على الوقت وتخفيفها، وبالتالي التحقق من أن تسلسل العمليات المخطط لها وأطرها الزمنية لا تتداخل أو تتصادم. ونتيجة لذلك كل عمليات مثل البناء المؤقت، البناء الدائم وغيرها، يحدث دون خلل. وبالتالي توفير الوقت وزيادة الإنتاجية وبطبيعة الحال توليد عائد استثمار أفضل.

- تقليل الاستفسارات(request for information (RFI للسؤال عن معلومة غير واضحة او غامضة فيمكن اخذ قطاع في اي جزء و دراسته او معرفتة المعلومة من خصائص العنصر ، سابقا كان المقول يرسل RFI للاستشاري و ينتظر أياما للرد و قد يكون الرد غير كافي او غير واضح فنرسل RFI اخر وفي حال موافقة

الاستشاري على التغير يتم اعداد تفاصيل لمعالجة التغيير و في حالة عدم الموافقة يتم الرجوع الى العقد و يتم عمل CLAIM.

- تقليل أوامر التغيير CHANGE ORDER نظرا لاستيعاب كل فريق العمل للمشروع منذ بدايته ، في المشاريع العادية يكون الإدراك في البداية للمعماري و يتم إدراك المشروع تدريجيا لباقي الفريق قبل نهاية لمشروع حيث أن عدد أوامر التغيير يدل غالبا على كمية التعارضات و التضاربات بالمشروع و يتناسب مع عدد ال RFI و الذي يقل مع استخدام البيم.

- تقليل المطالبات CLAIM المادية والزمنية نظرا لتقليل تقليل الاخطاء بالتصميم و تقليل ال RFI و اوامر التغيير مما يقلل تكلفة المشروع.

- تقليل اعادة العمل REWORK إن إعادة العمل يتسبب في هدر المواد و يقلل معدل الإنتاجية ويمكن من خلال نمذجة معلومات البناء تقليل هذا الهدر من خلال تقليل أخطاء التصميم.

- **تعزيز التصنيع المسبق:**
كما أن القدرة على إنتاج نموذج ثلاثي الأبعاد دقيق لخطة البناء يعزز التخطيط والتنفيذ المسبق الصنع فيمكن عمل Fabrication لتقطيع الأجزاء بدقة بالمصنع مثل صاج التكييف. إذا تم إنشاء أغلبية المبنى خارج الموقع في بيئة المستودعات، فهذا يعني تقليل المخاطر التى يمكن ان نواجهها في موقع العمل. ويمكن تخفيض ساعات العمل بالموقع والسقوط وغيرها من المشاكل او القضاء عليها لأن العمل يجري في ظل ظروف خاضعة للرقابة واستخدام الأتمتة غير متوفرة على موقع البناء.

- **كفاءة الطاقة والاستدامة :** استخدام مواد خام محلية .

- **تقدير التكلفة:** يسمح البيم بالتصور من أنشطة البناء والتكاليف المستحقة. بالإضافة إلى ذلك، تقدير التكلفة هو أكثر دقة مع بيم لأنه يمثل تقريبا البناء وبالتالي كمية من المواد هي دقيقة من الإقلاع التقليدية وطرق تقدير التكاليف.

- إعداد المخطط التنفيذي SHOP DRAWING بمقياس رسم مناسب قبل البدء في العمل .
- إعداد مخططات As built Drawing أثناء وبعد الانتهاء من أعمال التركيب وبمستوى لا يقل جودة عن المخططات التصميمية ويبين عليها جميع التعديلات .
- معرفة المواصفات المطلوب منه تنفيذها على أرض الواقع.
- معرفة ما يلزم بشكل صحيح و دقيق من مواد بناء و مستلزمات أخرى (سقالات Scaffolding و رافعات Wench الى ما هنالك من العدد toolkits) لإتمام بناء المنشأة.
- كشف تقديري مبدئي صحيح لأتعاب الأيدي العاملة.
- جرد صحيح للمستودعات وما يلزم من التحضيرات لورشة العمل.
- تقديم تعليمات التشغيل والصيانة للرجوع اليها .

- **<u>فوائد البيم للمصنعين Manufacturers:</u>**لقد غدى عنصر المكتبة الخاص بالبيم BIM Object هو بديل عن الصورة التي كنا نراها في الكتالوجات أيام الثمانينات وما قبل. فالآن و ضمن برمجيات البيم يتم العمل على تقديم عنصر جاهز من قبل المصنّع (فرش على سبيل المثال) ليقوم المصمم باختيار هذا العنصر بمواصفاته الصحيحة بدلاً من الطريقة الشعبية السائدة و التي يقوم المصمم فيها بوضع Block عامة لأي قطعة فرش و من ثم تأتي المشاكل تباعاً عندما يتبين أن القطعة التي وضعها كانت من أجل تزيين المسقط بطريقة جميلة بينما على أرض الواقع سيكون هناك أبعاد أخرى لقطعة الزبون التي سوف يختارها الزبون (((لاحقاً للأسف))) ... فعملياً يقوم المصنّع بوضع جميع الموديلات التي يقوم بتصنيعها على هيئة BIM Objects ضمن الموقع الخاص به أو إرسالها بالوسائل المتاحة في أيامنا هذه DropBox, Email إلى المهندس و الذي يقوم بدوره بوضع العناصر كما هي (و أعني بكلمة كما هي: الأبعاد, السعر, اسم المصنّع , تاريخ التصنيع, تكلفة الشحن ...) إلى ما هنالك من معلومات يجب لكل مهندس العلم بها مع تحضير أجوبة شافية للزبون و عدم ترك ذلك للحظة الأخيرة من العمل

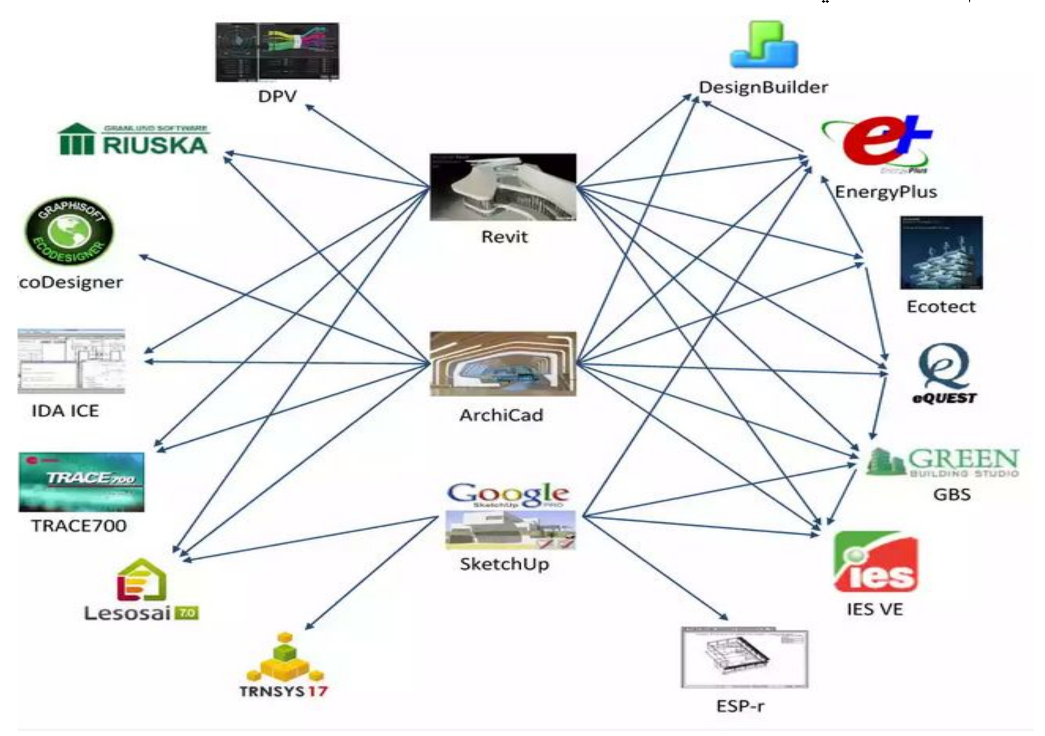
فوائد البيم للاستدامة

تعريف الاستدامة : تلبية احتياجات البشر في الوقت الراهن من دون المس بما تحتاجه الأجيال الجديدة.

هناك علاقة بين البيم والاستدامة وهي ان البيم يحقق و يوثق مدى امكانية تطبيق الاستدامة و يقدم عددا من الفوائد التي يمكن أن تساعد على تحسين عمليات تصميم المباني والتشييد وذلك من خلال نموذج غني بالمعلومات. ويمكن أيضا أن تستخدم النماذج في تسلسل البناء، والتصنيع الرقمي، وإدارة المرافق.

الفرضية الأساسية لل "بيم" هو تنسيق جميع معلومات التصميم والبناء من مختلف التخصصات في نموذج مركزي واحد. ونتيجة لذلك، يمكن الكشف عن الاشتباكات بسهولة، ويمكن دمج الاعتبارات المتعلقة بالحياة الكاملة مثل إدارة المرافق في النموذج في مرحلة مبكرة. وبالتالي يمكن للبيم أن يقلل من استهلاك الكربون من خلال توفير معلومات محسنة بشكل كبير ومنسقة.

يبدأ التصاميم المستدامة بفلسفة أن تعريف المبنى المصمم بشكل جيد يتضمن تلقائيا الخصائص التي تشكل الاستدامة. وهي تشمل اختيار الموقع الافضل بيئيا، والحفاظ على المياه، واستخدام الأمثل للطاقة، والاهتمام بتقييم دورة الحياة للمواد، والجودة البيئية الداخلية. ويعني ذلك أيضا اتخاذ موقف شخصي بأن جميع أعمال التصميم المنفذة ستفي بمعايير أداء محددة.



الطريق الى البيم عمر سليم

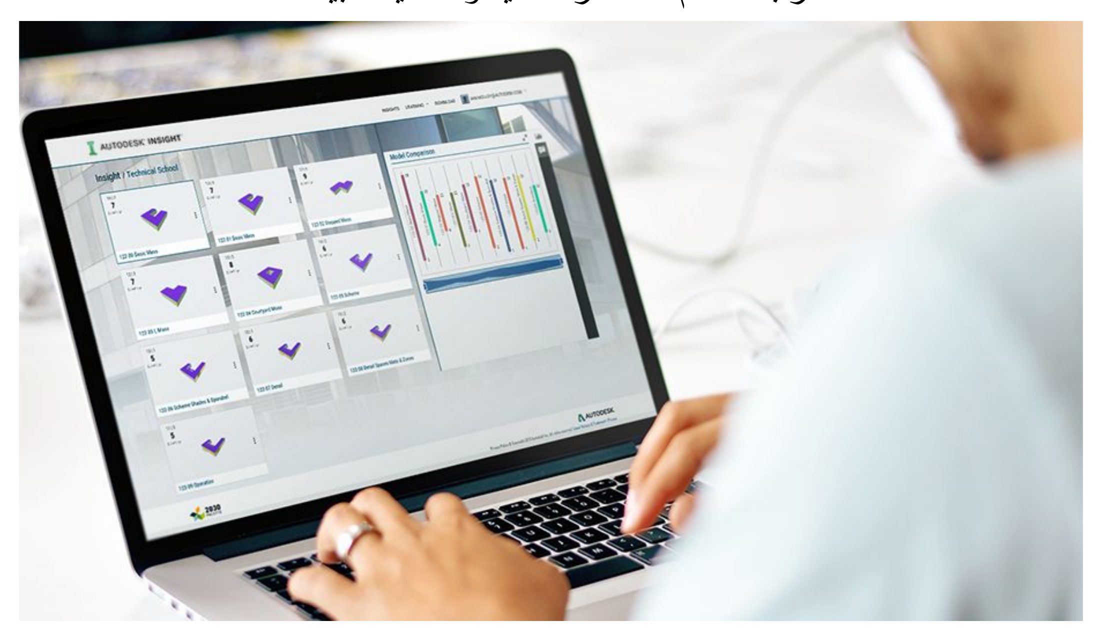
تبادل المعلومات بين برامج ال BIM و برامج المحاكاة الحرارية و تحليل المبني BIM and building analysis application

وتساهم المباني بنسبة 40٪ من انبعاثات الكربون العالمية. وتهدف استراتيجية البناء في حكومة المملكة المتحدة لعام 2025 إلى خفض التكلفة الكاملة للأصول المبنية بنسبة 33٪ وتخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 50٪ بحلول عام 2025. وهذه نقطة انطلاق على الطريق نحو خفض الانبعاثات بنسبة 80٪ عام 2050 (مقارنة بمستويات عام 1990).

إن نمذجة معلومات البناء (بيم) هي آلية حيوية يمكن من خلالها تحقيق هذه الأهداف. وهناك تقرير الحكومة HG`D government's Low Carbon Construction report صدر في خريف عام 2010 ما يلي: " ينظر إلى بيم أن لديه القدرة الأكبر لتحويل عادات - وفي نهاية المطاف هيكل - هذه الصناعة". وبالتالي، جعلت الحكومة نواتج البيم إلزامية على جميع المشاريع العامة من عام 2016.

هناك برامج كثيرة تستفيد من نموذج البيم لعمل تحليل للطاقة, مثل:

- **Insight360** : دليل قوي على أفضل البرامج في بناء الطاقة مع مقارنة العائد على الاستثمار باستخدام العناصر العادية والصديقة للبيئة



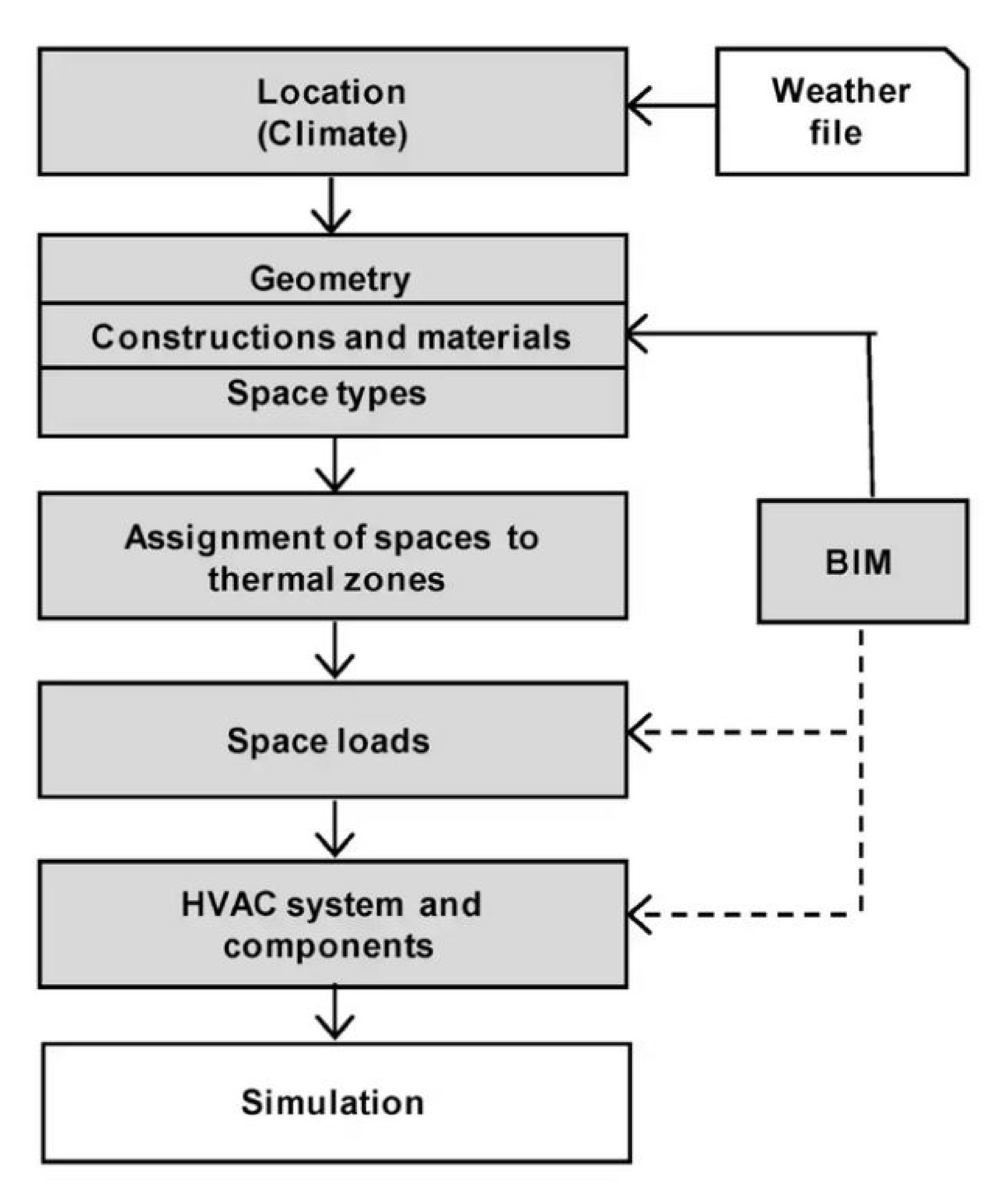
https://insight360.autodesk.com/

- **Green Building Studio :**

عمل التحليلات الحرارية وتقدير قيمة التكلفة الإجمالية واستخدام الاستوديو لتقليل التكلفة ورفع كفاءة المبنى من حيث الحسابات المتعدد مع اعتبار استخدام الطاقات المتجددة بجدية وذلك من بدء عمل المشروع , مروراً بتصديره وادخال البيانات الأساسية , انتهاء بعمل الاختبارات اللازمة لرفع كفاءة المبنى وتقليل التكلفة.

/https://gbs.autodesk.com

يمكن استعمال أي برنامج لنمذجة البيم مع أي برنامج من برامج الاستدامة وذلك من خلال امتدادات وسيطة مثل gbXML, IFC, ifcXML and ecoXML



صورة توضح طريقة عمل المحاكاة

أهم المزايا لتطبيق البيم في مجال الاستدامة

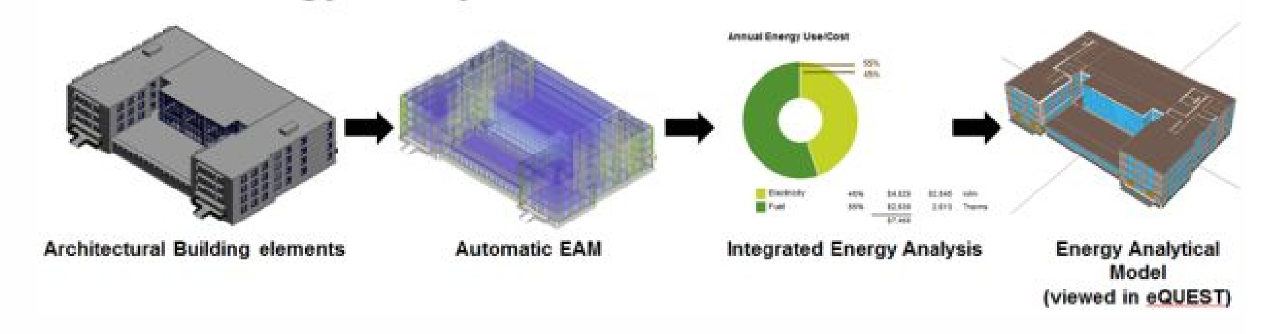
1. تحليل الطاقة

يمكن للبيم إجراء تحليلات الطاقة في جميع مراحل عملية التصميم وتقييم مختلف الخيارات لتوفير الطاقة. ويمكن لأدوات تحليل الطاقة أن توفر تحليلا للبناء بأكمله يسمح للمصممين بفهم توقعات تكلفة الطاقة التي يمكن أن تساعد بالقرارات المالية والتصميمية.

وتشمل تحليلات البناء الشاملة بيانات الطقس التفصيلية بحيث يمكن للمصممين أخذ إحصاءات المناخ التاريخية في الاعتبار عند إنشاء نموذج طاقة. ويمكن للمصممين أيضا استخدام البرنامج لمقارنة كفاءة مشروعهم مع المباني ذات الكفاءة الموفرة للطاقة وتصور تقديرات نقاط الاستدامة.

ويمكن لأداة تحليل الطاقة أيضا أن تقدم بيانات قيمة عن انبعاثات الكربون عن الممارسات الفعالة في ضوء النهار، وتوقعات استخدام المياه وتكاليفها، وإعدادات التكييف والتهوية. من خلال رؤية كيف ستعمل هذه الأنظمة مع العمليات الأخرى داخل المبنى في مرحلة مبكرة من عملية التصميم. يمكن للمصممين والمهندسين تكييف وتنفيذ استراتيجيات مستدامة تكمل بنجاح أنظمة البناء الأخرى.

ويمكن أيضاً أن يساعد برنامج البيم المصممين والمتعاقدين على الامتثال لقوانين الطاقة من أجل تلبية متطلبات الأكواد الخضراء التي أصبحت أكثر تقييداً من أجل الحد من الانبعاثات والتلوث.



2. تحسين إدارة المرافق

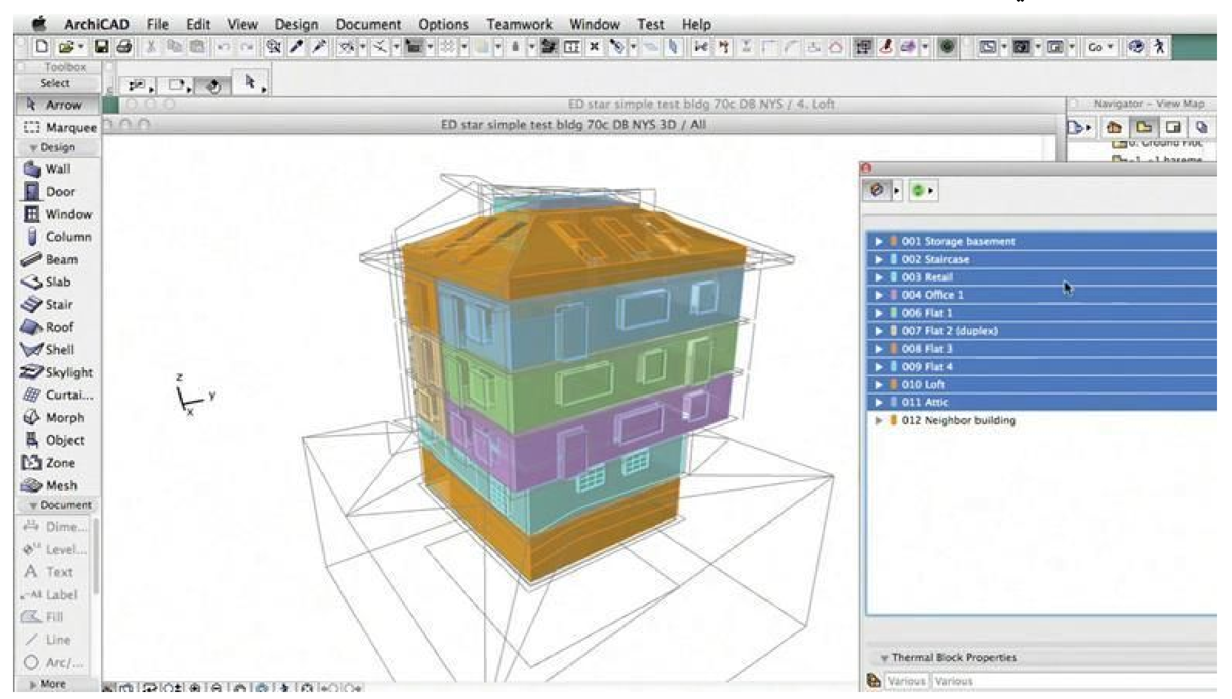
من خلال تضمين مديري المنشآت في عملية التصميم، يمكن لبرنامج بيم أن يمنحهم إمكانية الوصول إلى البيانات الضرورية وأن يبرهنوا على كيفية جمع هذه البيانات وإدارتها ضمن أنظمة إدارة المرافق facility management و يمكن استخدام البيانات المخزنة في برنامج بيم لتدريب عمال الصيانة على أنظمة المبنى أثناء عملية التصميم والبناء.

مع التدريب المناسب لمدراء المرافق وعمال الصيانة يمكن أن يقوم البيم بضمان بناء يحقق عائد الاستثمار، وتحسين أدائها، وزيادة دورة حياة معداتها.

3. إدارة المواد

تمثل المواد التي تختارها لبناء المبنى تكلفة كبيرة، وكذلك عاملا مهما في تحديد التأثير البيئي للمبنى. أدوات برامج البيم تتأكد من أن جميع معلومات البناء متناسقة داخلياً، مما يساعد على ضمان حساب دقيق للكميات المادية للمشروع.

ويمكن أن تساعد أدوات بيم أيضا فريق التصميم على إجراء تقييمات دورة الحياة من خلال توفير البيانات وتحليل المواد التي يمكن أن تزيد بشكل كبير من الاستدامة وفعالية التكلفة على مدى فترات أطول.



نمذجة الطاقة الحرارية 3D في أركيكاد ARCHICAD.

4. الحد من النفايات وعدم الكفاءة

تقوم أدوات البيم بتنسيق معلومات التصميم عبر جميع الوثائق و المحاكاة المستخدمة في المشروع والجداول الزمنية، وما إلى ذلك، مما يساعد على الحد من النفايات وممارسات البناء غير الفعالة في موقع البناء.
وثائق البناء التي لم يتم تنسيقها، يمكن أن تؤدي إلى سوء التنفيذ والعمل غير الضروري أو دون المستوى المطلوب، أو جهود إعادة البناء. كل هذه الحوادث يمكن أن تهدر كميات كبيرة من الطاقة والموارد المادية، وتكلف المالك مالاً إضافياً.

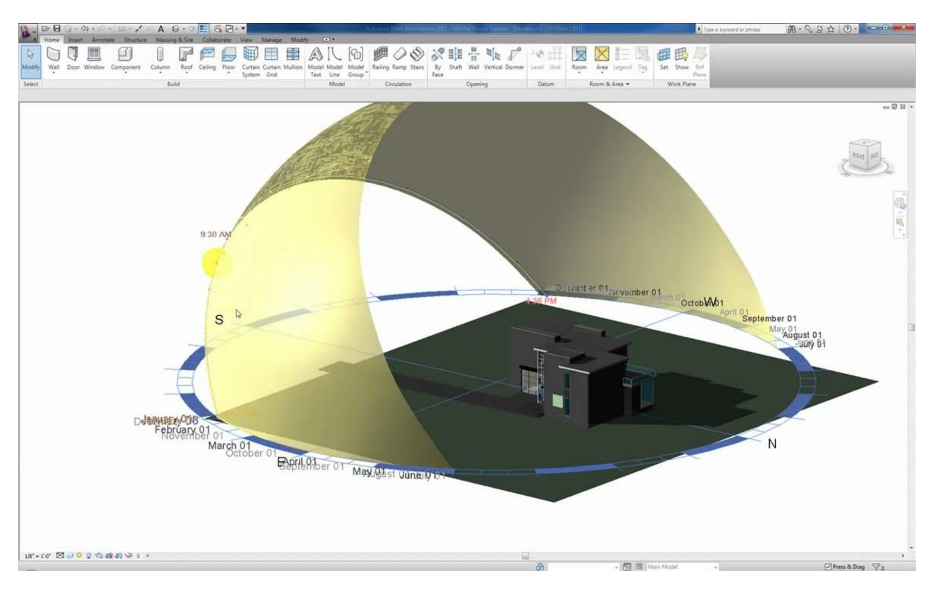
5. تحسين التصميم

مع أدوات البيم، يمكن لفريق التصميم تطوير ودراسة بدائل تصميم متعددة من أجل تصور، وتحديد، وتحليل كيفية بناء مبنى قادر على تحقيق أهداف الاستدامة. يمكن تتبع خيارات مختلفة طوال عملية التصميم، مما يسمح للمهندسين المعماريين والمهندسين لجمع وإدخال المزيد من المعلومات من أجل اتخاذ القرارات المثلى.
على سبيل المثال، يمكن أن تتطور المخططات النهارية مع تنفيذ خطط وأنظمة أخرى للبناء، أو عندما يتم تغيير الخطط، ويمكن للمصممين أن يروا كيف ستؤثر هذه التغييرات مع مستويات مختلفة من الاستدامة.
وتشمل الجوانب الرئيسية للتصميم التي يمكن نمذجتها وتقييمها ما يلي:

- توجيه المبنى: تحديد الاتجاه الذي يؤدي إلى أدنى تكاليف الطاقة.
- بناء كتلة: تحليل نموذج البناء وتحسين المغلف.
- استخدام الطاقة: تحليل احتياجات الطاقة وخيارات الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية.
- ضوء النهار.
- الصوتيات.

6. ضوء النهار

يمكن استخدام نموذج البيم لتوفير استخدام الطاقة والأحمال الكهربائية للإنارة بالنهار وتوفير بيئة أكثر راحة والمساعدة على تحسين المزاج والصحة العامة والإنتاجية لمستخدمي المبنى.
قد يكون تصميم وتنفيذ ممارسات فعالة لضوء النهار أمراً صعباً، ولكن أدوات بيم المفيدة يمكن أن تسمح لفريق التصميم بوضع خطط داخلية معقدة لضوء النهار ضمن بيئة التصميم القياسية. ويمكن لهذه الأدوات أيضاً التعامل مع النمذجة، والقياس، والوثائق المطلوبة لزيادة تصاميم البناء والعمليات.



استخدام برامج البيم في تحليل الظل و الشمس

7. استخدام البيم في التجديدات

يمكن استخدام برمجيات البيم بشكل فعال في مشاريع التجديد. يمكن أن تساعد أدوات بيم المصممين والمهندسين المعماريين على رؤية تأثير مختلف الخطط والمواد الجديدة على الصفات المستدامة لمبنى أقدم. إدارة وتتبع المعلومات هي واحدة من المزايا الرئيسية التي تقدمها البيم. ويمكن لكل عنصر أو عنصر من عناصر المبنى أن يحتوي على بيانات إضافية مرتبطة به ويمكن الوصول إليه بسهولة للمصممين والمقاولين ومديري المباني.

- **تحسين التصميم**

مع أدوات البيم، يمكن لفريق التصميم تطوير ودراسة بدائل تصميم متعددة من أجل تصور، وتحديد، وتحليل كيفية بناء مبنى قادر على تحقيق أهداف الاستدامة. يمكن تتبع خيارات مختلفة طوال عملية التصميم، مما يسمح للمهندسين المعماريين والمهندسين لجمع وإدخال المزيد من المعلومات من أجل اتخاذ القرارات المثلى. على سبيل المثال، يمكن أن تتطور المخططات النهارية مع تنفيذ خطط وأنظمة أخرى للبناء، أو عندما يتم تغيير الخطط، ويمكن للمصممين أن يروا كيف ستؤثر هذه التغييرات مع مستويات مختلفة من الاستدامة.
وتشمل الجوانب الرئيسية للتصميم التي يمكن نمذجتها وتقييمها ما يلي:

- **توجيه المبنى:** تحديد الاتجاه الذي يؤدي إلى أدنى تكاليف الطاقة.
- **بناء كتلة:** تحليل نموذج البناء وتحسين المغلف.
- **استخدام الطاقة:** تحليل احتياجات الطاقة وخيارات الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية.
- ضوء النهار.
- الصوتيات.

اللون المفضل للبيم

اللون المفضل للبيم هو الأخضر، رمزا عن المباني الخضراء والحفاظ على البيئة، فاستخدام البيم يقلل تكاليف الإنفاق ويقلل من استخدام الطاقة ويسعى للحد من هدر المواد أثناء البناء.

أمثلة لمخرجات نمذجة معلومات البناء

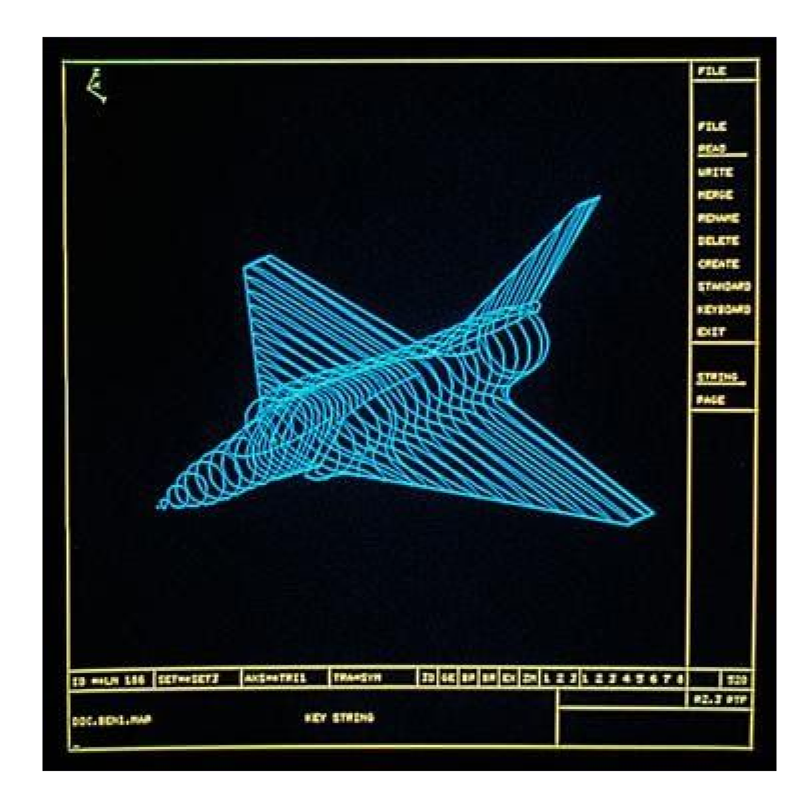
- نموذج ثلاثي الأبعاد خالي من التعارضات
- مساقط ومقاطع وواجهات وتفصيلات تنفيذية ثنائية الأبعاد
- حصر تلقائي للعناصر
- تحليل إنشائي
- تقدير التكلفة
- ربط المبنى بالجداول الزمنية
- دراسات بيئية للمبنى
- تقديم مخططات الهدم ومراحله

تحديات تطبيق نمذجة معلومات المشروع

- مقاومة التغيير : معرفة و تحليل العاملين و الاعتماد في البداية على المتحمسين للبيم و خطوة خطوة تتحول الشركة كلها للبيم
- عدم المعرفة بنمذجة معلومات البناء أو فوائده : من خلال متابعة بيم ارابيا سيكون لديك معرفة قوية بالبيم

- عدم وجود خبرات كافية تجيد العمل به : نعمل في بيم ارابيا علي مساعد المهندس العربي على النهوض بمستوى الخبرة العربية
- ارتفاع التكلفة الأولية للبرامج وتحديث الاجهزة :الدراسة الدقيقة لما تحتاج إليه ستوفر لك الكثير من المصاريف ، و دراسة العائد من المشاريع
- التطبيق الخطأ له أعطى فكرة سيئة عنه : نشر التطبيق الصحيح ومن خلال هذا الكتاب سنعرف أهم النقاط التي يجب عدم اهمالها
- مشاكل قانونية غير واضحة مثل (ملكية النموذج)
- غياب الدعم الحكومي والنظم الإدارية الملزمة باستخدام التقنية : هناك دفع للبيم من أعلى (الحكومة) و من اسفل (مثل الموردين) عند تبني البيم في الشركات ستتحول الدولة لتبني البيم و ان كان الأسرع الدفع من اعلى
- عدم وجود كودات تنظم منهجية العمل في سوق العمل : نعمل عليها في بيم ارابيا
- أن بعض القوى العاملة لديهم سنوات من الخبرة والمعرفة لا تقدر بثمن ولكن تفتقر إلى سهولة التكامل مع التكنولوجيا الرقمية في عملهم.

و لمعالجة هذه القصة يمكن دمج هذه الخبرة مع الموظفين الشباب الأصغر سناً للاستفادة من خبرة الكبار وحماس الشباب،على سبيل المثال فرانك جيري Frank Gehry ليس مبرمجا ولا يجيد البرامج الحديثة لكن شركته انتجت برنامجها الخاص بها www.gehrytechnologies.com



CATIA version 3, in 1988

- المالك لم يطلب استخدام BIM،لذلك لا يوجد دافع للتفكير في اعتماده في العمل

يمكن للشركة الاستثمار وعمل نموذج البيم للمشروع و تصديره للمالك كاد و pdf

- تكلفة برامج BIM و تكلفة تحديثاتها
- تكلفة الأجهزة المطلوبة مع مواصفات خاصة لتشغيل برنامج BIM
- تكلفة التدريب لبرامجBIM
- تكلفة توظيف متخصصين BIMو موظفين إضافيين
- الوقت لتطبيق BIM وتأثيرها السلبي على الإنتاجية الحالية
- الاستثمار غير واضح من تطبيقBIM
- نقص الخبراء في مجال BIM
- معايير BIMو البروتوكولات غير كافية
- الاعتقاد بأن التقنيات الموجودة كافية، ليست هناك حاجة لتطبيق BBM
- المشكلات المتعلقة بالتشغيل البيني بين برامج BIM
- ضعف التعليم و التدريب في الجامعات والمراكز الحكومية
- ضعف الجهود الحكومية لتنفيذ BIM

- الحاجة إلى إدارة البيانات المتطورة بمستوى تطور النموذج
- ضعف التعاون بين مختلف التخصصات
- التعرض للمخاطر المرتبطةبنموذجالملكيةالفكريةوتكلفةحقالمؤلفوالنشر
- الحاجة إلى تعديل في لوائح وأنظمة التصميم
- الحاجة لصياغة عقود BIM
- ضعف المعرفة بفوائد BIM
- ضعف المهارة بين المهندسين والصعوبة في تعلم برامجBIM
- عدم وجود كوادر و خبراء مؤهلين لتدريب برامج BIM
- الحاجة الى شبكة انترنت قوية وغير منقطعة لاستيعاب الكميات الهائلة من المعلومات
- المقاومة القوية للتغيير،وخاصة الأعمار الكبيرة،وتمسك المهندسين بالبرامج المألوفة لهم

و كل هذه المشاكل لها حلول سنتعرض لها في هذا الكتيب

دور الحكومات في تطبيق البيم

من المؤكد أن للحكومات دور فعّال في تطبيق تقنية البيم، فلا بد لها من دعم الموضوع ووضع كود خاص ذو معايير مناسبة للدولة، ثم جعله إلزاميا على القطاعات العامة كما هو الحال في دول أروبا وأمريكا حاليا، فلذلك عظيم الأثر في توفير الكثير من التكاليف بجانب حل التعارضات المتلازمة لبناء أي مشروع جديد.

نشرت الحكومة البريطانية في مايو 2011م وثيقة تفيد بأن البيم شرط للمشاريع الممولة من الدولة بدءاً من عام 2016م، وتركز الوثيقة على تحسين المشتريات في المشاريع الممولة من القطاع العام في المملكة المتحدة التي تمثل 40% من جميع النفقات الرأسمالية. وتساعد على تبنيه مثل وجود تسامح أو مكافأة لمن يستخدم البيم في البناء، كالسماح بمساحة أكبر لبناء إضافي بنسبة 30-50% ، أو تخفيف الرسوم. وبعد هذا بسنوات تجعله إجباريا مع عدم الالتزام ببرنامج محدد من برامج البيم. والهدف ليس تطبيق البيم بل الاستفادة والتوفير وتعزيز الإنتاجية، فتقنية البيم مجرد وسيلة وليست هدفا بحد ذاتها.



وعلى صعيد المنطقة العربية، فقد أعلن حاكم دبي الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم مشروع تحويل دبي إلى مدينة ذكية، بما يكفل إدارة كافة مرافق وخدمات المدينة عبر أنظمة إلكترونية ذكية ومترابطة وتوفير الإنترنت

عالي السرعة لكافة السكان في الأماكن العامة وتوزيع أجهزة استشعار في كل مكان لتوفير معلومات وخدمات حية تستهدف الانتقال لنوعية حياة جديدة لجميع سكان وزوار إمارة دبي.

وكان من ضمن استراتيجيات المدينة الذكية هو تطبيق نظام البيم انسجاما مع جهود بلدية دبي للارتقاء بمستوى الخدمات، وتقرر تطبيق نموذج البيم للأعمال المعمارية والالكتروميكانيكية كمرحلة أولى على المباني التي يزيد ارتفاعها عن 40 طابق، والمباني التي تزيد مساحتها عن 300ألف قدم مربع، والمباني التخصصية كالمستشفيات والجامعات، وكافة المباني المقدمة عن طريق فرع مكتب أجنبي.





18/11/2013 Ref: 812/02/02/1/1314482

تعميم إلى جميع المكاتب الاستشارية وشركات المقاولات العاملة في إمارة دبي

تعميم رقم (196)

بشأن تطبيق نموذج ال (Building Information Modeling – BIM)

انسجاماً مع جهود بلدية دبي للارتقاء بمستوى الخدمات من خلال تطوير الأنظمة والقوانين لمواكبة أرقى المعايير العالمية، والاستغلال الأمثل للتقنيات الحديثة، وماشهدته صناعة البناء من تطور في مجالات التخطيط والتصميم والتنفيذ والتشغيل والادارة وصولاً الى مرحلة الهدم، والتقدم الهائل في البرامج الالكترونية المتخصصة في مجال انتاج وضبط وتنظيم العمل الهندسي، والنجاح الذي حققه تطبيق نموذج (Building Information Modeling – BIM) وامكانياته التي تمكن من تطوير أدوات ووسائل انتاج المبنى بطريقة تضمن تحسين مستوى الجودة والتنظيم والتواصل بين العاملين في كافة مراحل المشروع بالاضافة لتخفيض الوقت والكلفة وتوحيد المواصفات والمعايير الهندسية المطبقة وتسهيل اعداد جداول الكميات والبرامج المالية بدرجة عالية من الدقة، فقد تقرر تطبيق نموذج ال (BIM) للأعمال المعمارية والالكتروميكانيك (MEP) كمرحلة أولى على:

1- المباني التي يزيد ارتفاعها عن (40) طابق

2- المباني التي تزيد مساحتها عن (300 ألف قدم مربع).

3- المباني التخصصية كالمستشفيات والجامعات ومافي حكمها.

4- كافة المباني المقدمة عن طريق فرع مكتب أجنبي.

وذلك ابتداءاً من تاريخ 2014/1/1 ، على أن تكون المكاتب الاستشارية مسئولة قانوناً عن عملية التطبيق

آملين من الجميع التعاون لما فيه المصلحة العامة

المهندس / خالد محمد صالح

مدير إدارة المباني

بلدية دبي DUBAI MUNICIPALITY

يمكنكم الاطلاع على كافة التعاميم على الموقع الإلكتروني لبلدية دبي www.dm.gov.ae الصفحة الرئيسية – اعمال البلدية – التخطيط والبناء – تعاميم البناء

إكسبو 2020 EXPO 2020 دبي، الإمارات العربية المتحدة DUBAI, UNITED ARAB EMIRATES

ص.ب.: 67 دبي، إ.ع.م. هاتف: 5555 221 4 971+ ، فاكس: 6666 224 4 971+
P.O.Box : 67 DUBAI, U.A.E. Tel.: +971 4 221 5555 , Fax: +971 4 224 6666
E-mail: info@dm.gov.ae, Website: www.dm.gov.ae
رؤيتنا: بناء مدينة متميزة تتوفر فيها استدامة رفاهية العيش ومقومات النجاح
Our Vision : Creating an excellent city that provides the essence of success and comfort of sustainable living.

وقد تم اصدار كود بيم بمصر

مشاريع عالمية طبقت تكنولوجيا البيم

- Build London Live 2012
- Build Qatar Live 2012
- D.C. Riverside Office Building
- Ellicott Heights
- Arboleda Open BIM project

مشاريع البيم في الشرق الأوسط:

1. جمهورية مصر العربية

"المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء " أصدر كود خاص بالبيم لدفع الشركات لتنفيذ تقنية البيم، الآن أكثر المهندسين تعرف عن البيم لكن الشركات الكبرى فقط التي غيرت نظامها للبيم كما في ECG، دار الهندسة ، الديار، أوراسكوم سي سي، أبناء حسن علام والعديد من الشركات كبيرة الحجم أيضا والبقية بدأوا، والآخرين يحولون النظام وفقاً لمشاريعهم إذا كان لديهم طلب من العميل باستخدام البيم في مشروعه. مصر تواجه الآن العديد من القضايا في الأوضاع السياسية والاقتصادية لذلك معظم المالكين يفكرون مرات عديدة للقيام بالتحرك بالاخص لان التحول يحتاج تكلفة للتنفيذ.

المتحف المصري الكبير

- المقاول: بيسيكس أوراسكوم JV
- تكلف 795 مليون دولار
- العميل وزارة الثقافة المصرية
- مساحة 480 ألف م2 (5،200،000 قدم مربع)
- مهندس هنغان بنغ Heneghan Peng



- المهندس الإنشائي للخدمات شركة أروب
- مهندس بورو هابولد
- المقاول الرئيسي أوراسكوم للإنشاء / BESIX

مول مصر



- المقاول: بيسيكس أوراسكوم JV
- العميل :ماجد الفطيم

2. قطر

قطر هي دولة فريدة في وجود المشروعات المصممة باستخدام البيم. مطلوب تسليم البيم لملاعب كأس العالم لكرة القدم 2022م ولمشاريع مترو الدوحة، وللتطورات الجارية حالياً في مدينة لوسيل وكتارا، وتقريباً كل مشروع رئيسي جديد. نمو البناء هو الدافع أيضاً وراء رؤية قطر الوطنية عام 2030م. الدولة تهدف إلى أن تصبح دولة متقدمة بحلول تنويع اقتصادها، وتحقيق التنمية المستدامة وتوفير مستويات عالية من المعيشة للسكان.

- مول قطر، صمم بواسطة المعماري: مكارثر+شركته،

المقاول: Urbacon Trading & Contracting

كنت البيم مانجر بالمشروع

الطريق الى البيم عمر سليم

الإستشاري:KEO International الموقع: بالقرب من ملعب الريان أحد الملاعب التي سوف تستضيف مباريات كأس العالم 2022 المساحة الإجمالية للمبنى تقدر ب 388 الف متر مربع بالاضافة الى الساحات الخارجية والتي تقدر مساحتها ب 162 ألف متر مربع .

التكلفة: 4 مليار ريال قطري.

مواقف السيارات: يقدر عدد المواقف ب 7000 موقف.

تاريخ تسليم المشروع: النصف الأول من عام 2016 - فريق العمل : محمد مصلح& عمر سليم

- مبنى المرور traffic control central كنت البيم مانجر بالمشروع
- boulevard
- مشروع مدينة لوسيل
- متحف قطر الوطني، المساحة الداخلية 40ألف م2، المساحة الكلية 140ألف م2.
- استاد قطر لكأس العالم 2022م.
- مترو الدوحة.

3. الإمارات العربية المتحدة

قررت دولة الإمارات العربية المتحدة أن تكون جزءاً من التغيير في جميع أنحاء العالم، وذلك بإعادة صياغة صناعة AEC وإعتماد البيم في هذه الصناعة.

بالدوين 2012م، ذكرت أن الهيئات الحكومية والهيئات المرتبطة بها في منطقة الشرق الأوسط اتخذت أيضاً بعض الخطوات الهامة لتعزيز البيم كجزء لا يتجزأ من عملية البناء، ففي حكومة الإمارات العربية المتحدة

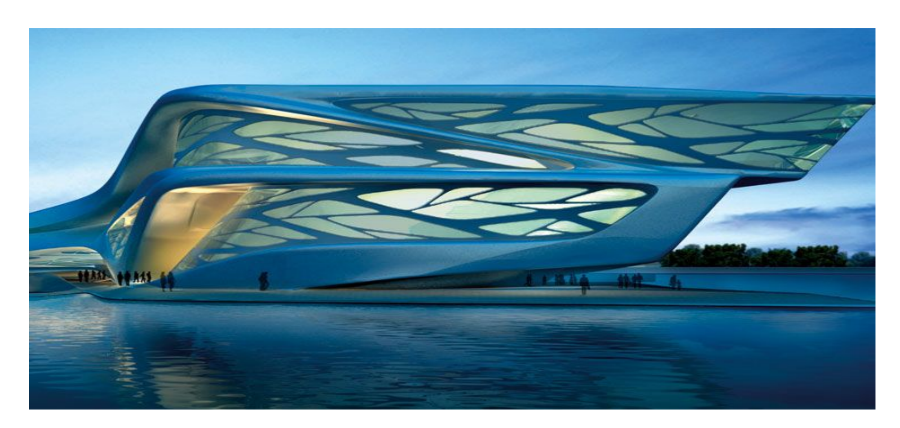
شركة التطوير والاستثمار السياحي مُبادلة Mubadala، والتي تتطلب بشكل متزايد البيم كجزء من عملية التأهيل الخاصة بهم. وفي الوقت نفسه، فرضت بلدية دبي البيم كشرط إلزامي لمعظم المباني في مدينة دبي كما في 1 يناير 2014م عبر التعميم رقم 196 الصادر لجميع المطورين والمقاولين والاستشاريين.

يقول جرنيجان (Jernigan, 2014): "لا تزال التغييرات نحو إعتماد البيم جارية شئنا أم أبينا". ولهذا فإن أولئك الذين لا يجيدون التأقلم مع التغيير الجديد ويعبرون بإرادة منتهية عن عدم رغبتهم في تنفيذ تقنية البيم، سيتأثرون سلبيا بشدة وسيكونون قريبا خارج اللعبة (خارج مجال العمل). وقال ستيوارد براند (Steward Brand): "بمجرد أن تتحرك نحوك التكنولوجيا[6] الجديدة، فإنك ستكون مجرد جزء من الطريق إذا لم تنجح بأن تكون جزءا من هذا الإجتياز". م/ هاني عمر طالب دكتوراه في جامعة غرب إنجلترا، المملكة المتحدة.

العديد من المشاريع المميزة في الإمارات العربية المتحدة حصدت فوائد استخدام البيم على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

المركز الثقافي في جزيرة السعديات، أبوظبي

- العميل: مبادلة Mubadala (حكومة أبو ظبي)
- استشارات تصميم: كما في الاعلى + بورو هابولد
- مواصفات البيم: كُتب بدعم من Gehry Technologies



مدينة مصدر، أبوظبي

- العميل: مبادلة Mubadala (حكومة أبو ظبي)

[6] " التكنولوجيا هي استخدام المعرفة العملية (Practical knowledge) لتحديد أسلوب عمل أي شيء بإسلوب يمكن تكراره "

- المساحة: 6 كم2
- التكلفة: 19 مليار دولار
- مواصفات البيم: بنتلي Bentley
- يذكر IFC ولكن تطلب DGN بتنسيق تسليم النموذج الأولي
- المتطلبات: النمذجة والتنسيق ودعم البناء

مستشفى المفرق، أبوظبي

- العميل: صحة - هيئة أبو ظبي الصحة
- تصميم الاستشاريون: بيرت هيل
- المساحة: 246ألف م2
- التكلفة: مليار دولار
- مواصفات البيم بقلم: تصميم استشاري، الريفيت هو برنامج البيم المطلوب، ويقدم النموذج على شكل RVT. تقديم نماذجها في أشكال أخرى (بما في ذلك IFC) غير مقبول.

مطار أبو ظبي لبناء محطة الوسط

- العميل: مطار أبو ظبي شركة
- تصميم الاستشاري: KPF اروب
- المساحة: 630ألف م2
- التكلفة: 6.8 مليار دولار
- مواصفات البيم : كتب بالتعاون مع buildingSMART[7] ME.

---

[7] منظمة دولية غير ربحية تدار من قبل أعضائها، تهدف إلى تحسين تبادل المعلومات بين تطبيقات البرمجيات المستخدمة في صناعة البناء والتشييد. وقد وضعت ((Industry Foundation Classes (IFCs) باعتبارها مواصفات محايدة ومفتوحة لنماذج معلومات البناء (بيم).

اسمها سابقا ((International Alliance for Interoperability (IAI) وقد بدأت عام 1994 كائتلاف بين 12 شركة أمريكية بدعوة من اوتوديسك لتقديم المشورة عن تطوير مجموعة C++ classes لدعم تطوير التطبيقات المتكاملة.
الشركات هي:

- Autodesk
- Archibus

- AT&T
- Carrier Corporation
- HOK Architects
- Honeywell
  - Jaros Baum & Bolles
  - Lawrence Berkeley Laboratory
  - Primavera Software
  - Softdesk Software
  - Timberline Software
  - Tishman Construction

في عام 2005 تم تغيير الاسم إلى BuildingSMART لأنه أقصر وأكثر وضوحاً. تقوم BuildingSMART بتطوير وتنفيذ المعايير الدولية لمعالجة الحاجة إلى التشغيل البيني السلس بين التكنولوجيات العديدة المستخدمة حالياً في صناعة البناء والتشييد.

والفوائد الرئيسية لهذه المعايير هي تخفيض التكاليف، و وقت التسليم، والأثر البيئي الإيجابي، فضلًا عن تحسين الاتصال والإنتاجية والجودة. فهي تمكن صناعة البناء من اتخاذ قرارات أكثر وأفضل في مرحلة مبكرة من دورة حياة مرفق مبني. بناء القدرات يضمن لفريق العمل أن مهنة صناعة الإنشاءات على دراية بمرفق مبني قبل إنشائه وطوال دورة حياته بأسرع وقت ممكن و بموثوقية.

المعايير الاساسية

- **Data Standard – Industry Foundation Class (IFC) فئات أسس الصناعة**

تشير إلى مواصفات محايدة/مفتوحة (مخطط) و "ملف نمذجة معلومات البناء" غير مملوك لجهة، تم تطويره من خلال buildingSMART. [[أداة نمذجة معلومات البناء البرمجية]] تدعم استيراد وتصدير ملفات IFC (راجع أيضا [[ISO 16739]])

- **Process Standard – Information Delivery Manual (IDM) كتيب تسليم المعلومات**

الطريقة الرسمية التي تم تطويرها ونشرها من قبل [[buildingSMART]] لإنشاء [[تعريف رؤية النموذج]] كمتطلب مقياسي لتبادل البيانات النموذجية في صناعة البناء والتشييد. IDM هو معامل ISO يهدف إلى "تسهيل قابلية التشغيل البيني بين تطبيقات البرمجيات المستخدمة في عملية البناء، لتعزيز التعاون الرقمي بين الجهات الفاعلة في عملية البناء وتوفير أساس لتبادل المعلومات دقيقة وموثوق بها، يمكن تكرارها وذات جودة عالية" (ISO 29481 -1: 2010)

كما توجد مشاريع أخرى:

- اللوفر أبو ظبي
- جوجنهايم أبو ظبي

- **Change Coordination – BIM Collaboration Format (BCF) صيغة تعاون في نمذجة معلومات البناء**

مخطط يستخدم لتبادل المعلومات ونموذج وجهات النظر بين الأفراد بغض النظر عن الأدوات والبرمجيات المستخدمة. تنفذ في كل من (bcfXML) وخدمة ويب API مريحة (bcfAPI)، يتم استخدام تنسيق تعاون نمذجة معلومات البناء المفتوح (BCF) عادة لتسليط الضوء على المشكلات التي تم اكتشافها خلال استعراض النموذج. المخطط يسمح بتبادل التعليقات والصور المرتبطة بـ [[مكون نموذج]] عبر [[التعريف العالمي الموحد]](GUID)

- **Mapping of Terms – International Framework for Dictionaries (IFD)**

المصطلحات الموحدة للبيانات والمنتجات المستخدمة في التصميم الظاهري والبناء والتشغيل

- **Process Translation – Model View Definition (MVD) تعريف عرض النموذج**

مواصفات تحدد الخصائص وتحدد [[متطلبات التبادل]] من [[عرض النموذج]]. 'مقياس' عرض نموذج التعريف (MVD) هو مجموعة فرعية من [[فئات أسس الصناعة]] (IFC) مخطط مخصص لمطوري البرمجيات (وليس المستخدمين النهائيين) لتنفيذها في [[أداة نمذجة معلومات البناء البرمجية]] ... راجع أيضا [[كتيب تسليم المعلومات]]

الأهداف الاستراتيجية

- توفير معايير نمذجة معلومات البناء المفتوحة openBIM ذات قيمة ملموسة للمجتمع وتحقيق فوائد قابلة للقياس للمستخدمين.
- توفير المنتدى الدولي المحايد الرائدة لبناء توافق الآراءو دعم إنشاء واعتماد واستخدام معايير openBIM .
- على الصعيد العالمي : وضع معايير ذات صلة بتمكين القيم المفتوحة.
- توفير شهادة البرمجيات للعملاء لتسريع اعتماد معايير openBIM .
- تصبح مورد موثوق وشريك للحكومات وقادة الصناعة الراغبين في اعتماد معايير openBIM في جميع أنحاء العالم.

- مطار دبي الدولي الكونكورس 4
- مجلس الاستثمار مقر (ICHQ).
- EXPO2020.

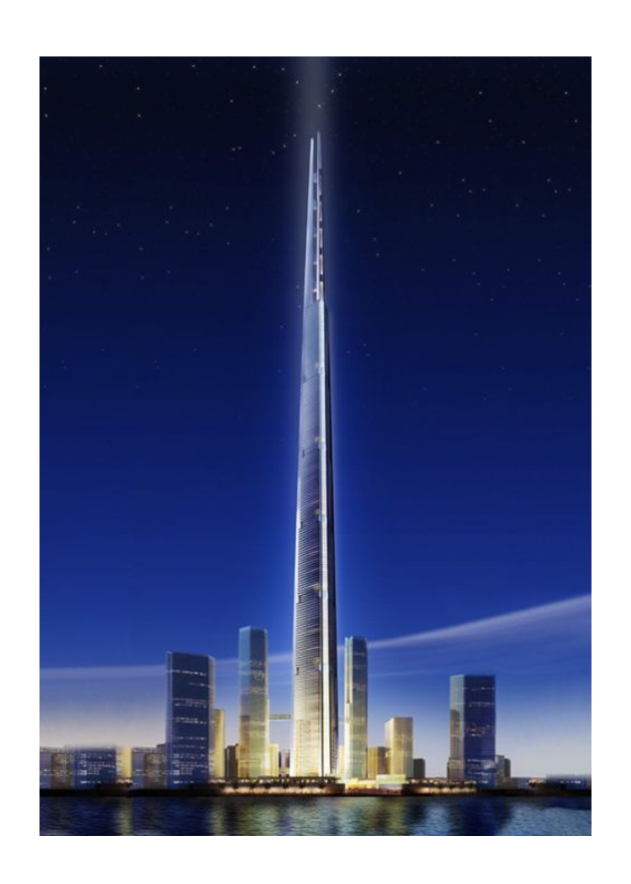
اعترفت العديد من الهيئات الحكومية الأخرى في دولة الإمارات العربية المتحدة وخصوصاً في دبي بمزايا البيم وقررت التحول إلى البيم. هيئة الطرق والمواصلات (RTA) قررت التحول إلى البيم، الهيئة بدأت في عام 2014م وسوف تصل إلى مستوى البيم 3 بحلول عام 2019م. وبالمثل، سلطة المياه (ديوا) استخدمت البيم في مكتبهم الرئيس الجديد (AL- الشراع)، بالإضافة إلى ذلك دبي للكهرباء و أن الهيئة هي في مرحلة الإقدام على التحول إلى البيم.

4. المملكة العربية السعودية:

مركز عبدالعزيز خالد للثقافة العالمية

- العميل: شركة أرامكو السعودية
- تصميم الاستشاريون: Snøhetta، بورو هابولد
- المساحة: 45 ألف متر مربع
- تكلف 400 مليون دولار





برج المملكة

- العميل: مجموعة بن لادن السعودية
- المقاولون: SBG

أبراج البيت في مكة المكرمة

العميل:دار الهندسة

Dar Al-handasah Shair & Partner

5. الكويت:

بنك الكويت الوطني

- العميل: إعمار للتجارة والمقاولات
- يقع في موقع بارز في مدينة الكويت، وصممه فوستر وشركاه، ارتفاع ال 300 متر لمقر البنك الكويتي الوطني له وجود مميز بين المباني الشاهقة من الشرق. تصميم يجمع بين الابتكار الهيكلي مع شكل مجهول بكفاءة عالية، يحمي المكاتب من الأحوال المناخية القاسية في الكويت، حيث يبلغ متوسط درجات الحرارة 40 درجة مئوية في أشهر الصيف.

6. الأردن:

تعتبر الأردن من الدول الغنية بالموارد البشرية المتلهفة للتعليم، كما تعتبر من الدول الأساسية المصدرة للأيدي العاملة لدول الخليج العربي التي تمتاز بالحجم الكبير للتطوير العقاري والعمراني مما يستدعي تطبيق آخر ما توصلت إليه تكنولوجيا إدارة الإنشاءات. لكن في الوقت ذاته، بسبب محدودية المشاريع التنموية فيه فما زالت الطرق التقليدية مستخدمة لعمليات التصميم والإنشاء، لأن العدد المحدود للمشاريع الإنشائية لا يشجع شركات المقاولات على الاستثمار في التكنولوجيا والأساليب الجديدة.

لكن مع وجود استثناءات في الآونة الأخيرة، أصبح هناك طلب لنمذجة معلومات المباني من طرفين:
- قامت بعض شركات الاستشارات الهندسية ببدء أو محاولة تطبيق البيم إستجابة لمتطلبات شركات دول الخليج العربي حيث يكون العملاء في هذه الحالة شركات خليجية أو أجنبية تعمل في الخليج العربي.
- شركات تقوم بنمذجة تصاميم قائمة أصلاً لدول مثل قطر ودبي أو دول أجنبية وذلك لانخفاض تكلفة الأيدي العاملة في الأردن.

أما وجود مشاريع قيد الإنشاء تم تنفيذها أو تصميمها ضمن منظومة نمذجة معلومات البناء في الأردن فلا أذكر سوى مشروع فندق في العبدلي. حيث تمت نمذجته خلال مرحلة التصميم وتم الطلب من المقاولين المؤهلين لاستكماله ضمن متطلبات البيم، لكن أظن أنه لم يكتمل حسب ما هو مطلوب وتم استخدام المنهجية التقليدية.

سانت ريجيس عَمان

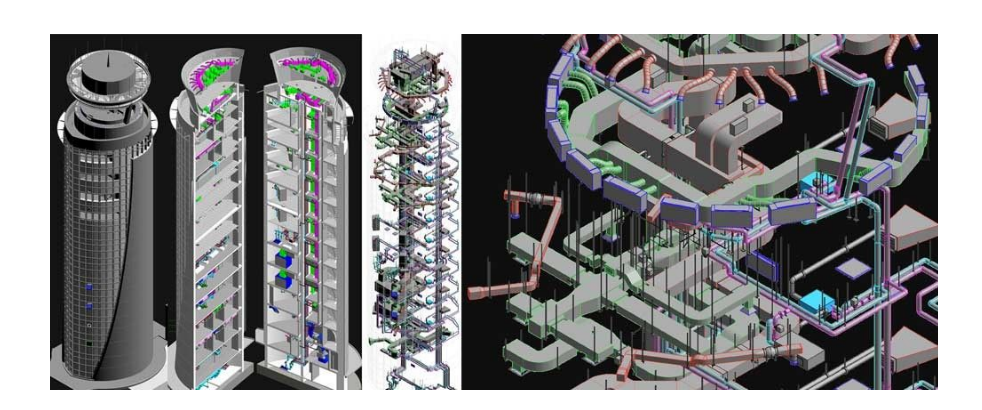
- العميل: شركة المعبر
- المقاولون: أرابتك
- الاستشاريون: جردانة أرابتك



7. عُمان:

مطار عُمان

- العميل: Pierre Dammous & Partners
- مدة المشروع: من 2011م حتى 2012م



8. لبنان:

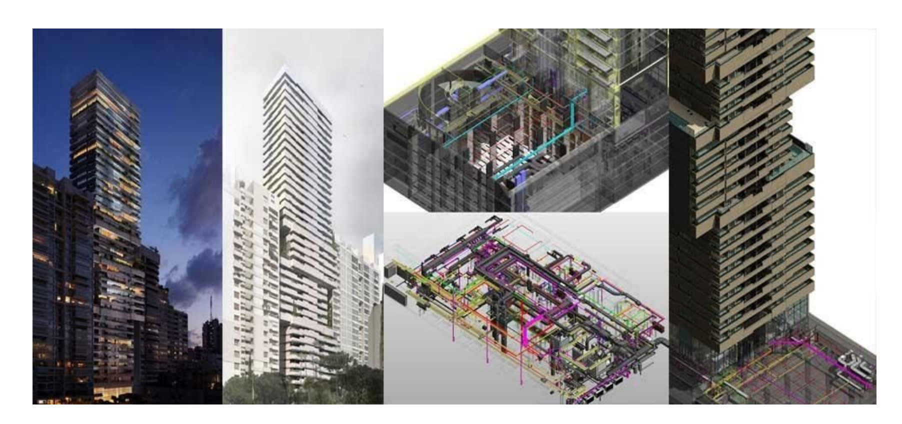
جامعة بيروت العربي -تريبولي

- العميل: Qualco, Quality Construction Company
- المقاولين: Qualco, Quality Construction Company



برج Sky Gate

- المقاولون: مؤسسة MAN
- المستشارين: نبيل غلام
- الحجم: 40 طابق



9. **المغرب:**

مشروع حوارة

- العميل: Erga Group
- شركة الاستشارات: Erga Group
- المساحة :2,350ألف م2



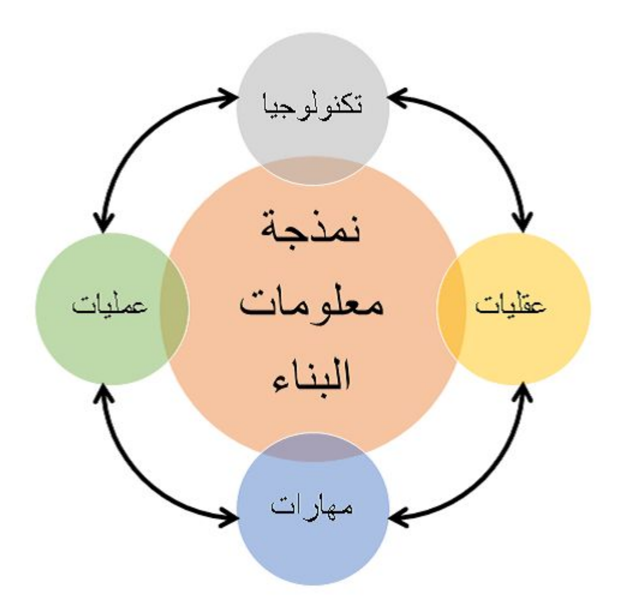
الفصل الرابع: البيم والجانب الاجتماعي

[مقدمة، مجموعة العمل، فريق العمل، النظريات المُعتمدة لتطبيق الجانب الإجتماعي، العوامل المؤثرة في العمل الجماعي، الخاتمة]

مقدمة:

يقتبس الكثيرون عن سكوت سيمبسون مدير معهد العمارة الأمريكي AIA قوله: "إن البيم عبارة عن 10% تكنولوجيا و90% علم إجتماع، انتشر هذا القول كالنار في الهشيم وتم استعماله في عدة مناسبات متعلقة وغير متعلقة بالموضوع، حتى أصبح متكلفاً وبدأ البعض بالتشكيك به، والهدف في هذا الفصل هو شرح هذا الجزء وتبسيط مفهومه والتركيز على الجانب الإجتماعي ونصيبه الأكبر _90%_ من نمذجة معلومات البناء. البيم يحتاج إلى قدرة المجتمع التي تؤمن بتبادل المعلومات بين جميع الأطراف الداخلية والخارجية المشاركة في المشروع.

]يعي معظم العاملين في مجال الهندسة والتخطيط خطورة مركزهم وقراراتهم التي قد تكلف أو توفر على الشركة مبالغ طائلة، لذلك فإنهم في بيئة قلقة ومتوترة وذات تنافسية عالية، وعلى الرغم من تطور نظام الكاد إلا أنه احتوى عبر تطوره على ثغرات تعاون كانت كالقنابل الموقوتة أحياناً، وكمثال على ذلك فكرة الملفات المرجعية الخارجية (أو الـ External References, x-ref.) لمحاولة ربط اختصاصين في فراغ عمل واحد لزيادة التنسيق، أو لتقسيم العمل الكبير لعدة أجزاء يسهل على المجموعات إنجازها إلا أنها كانت فكرة غير مكتملة، وعملت بشكل عكسي عند فقدان ذلك الملف أو تعديله أو مضاعفته عن طريق الخطأ.



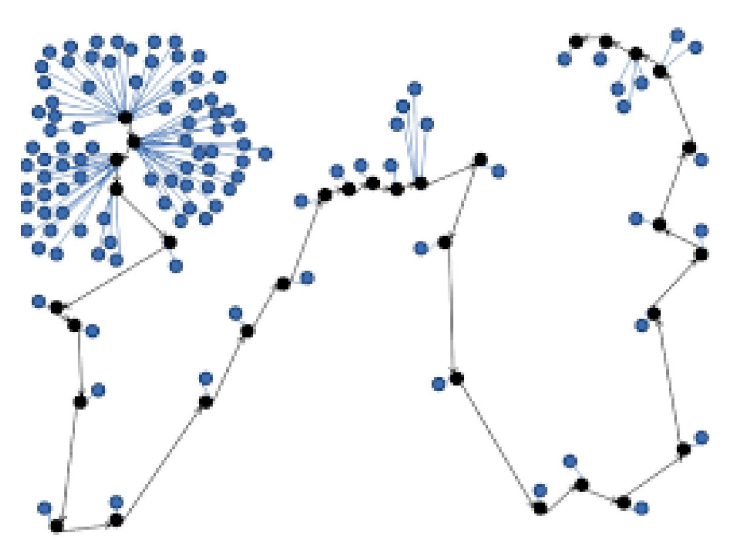
وبالمقابل جاءت تقنية البيم شاملة الكثير من الطرق للتفاعل الإفتراضي بين أعضاء الفريق مبنية على أساس تجنب الخطأ من خلال الربط، وتم استبدال الملفات المرجعية الخارجية في نظام الكاد بأدوات أكثر فعالية تعمل على مبدأ ربط الملفات بمختلف أنواعها Linking والمشاركة بين فريق عمل تخصص واحد Sharing work ، والتي تمكن مدير النموذج من تحديد صلاحيات العاملين عليه، كأن يخصص النموذج للقراءة فقط أو قراءة وإدخال أو تعديل .... وغيرها من العمليات، والتي تتوافق مع مسؤولية الشخص المناط بالعمل، إضافة لإمكانية ترك الملاحظات بشكل مكتوب أو مطبوع أو على شكل مستندات مرفقة أو حتى عن طريق المحادثة المباشرة، وجميعها خيارات رائعة لكنها لن تحقق أي تفاعل بين أعضاء الفريق ما لم يختار أعضاء الفريق تفعيلها بشكل إيجابي لزيادة تعاونهم وتواصلهم لإنجاز العمل.

تعددت الإحصاءات والإستقصاءات مؤخراً عن البيم وفوائده منذ عام 2007م، وملاحظة أي تحسن في انخفاض تكلفة التشغيل، وتوفير الوقت، وتقدير الميزانية والأداء بشكل عام بين المقاولين والاستشاريين والمُلاّك، وإجابة الجميع إيجابا أن هناك تحسن ملحوظ وفائدة عظيمة. وظهر سؤال آخر (لماذا؟! وماهي العناصر التي تجعله مفيداً؟ وكيف يمكن زيادة هذه الفائدة؟) ما يميز البيم فعلاً هو مرونته المتمثلة في إمكانية استيراد الكثير من الحسنات أو التحسينات من الفروع العلمية الأخرى، ومثالنا هنا كما هو العنوان أعلاه (علم الإجتماع ورياضياته المسماة علم الإحصاء)، وما يليها من أنواع المجموعات _مجموعات العمل_ وتقاطعها، فرق العمل واشتراكها بعوامل أو عناصر وتباينها بأخرى ... إلخ.

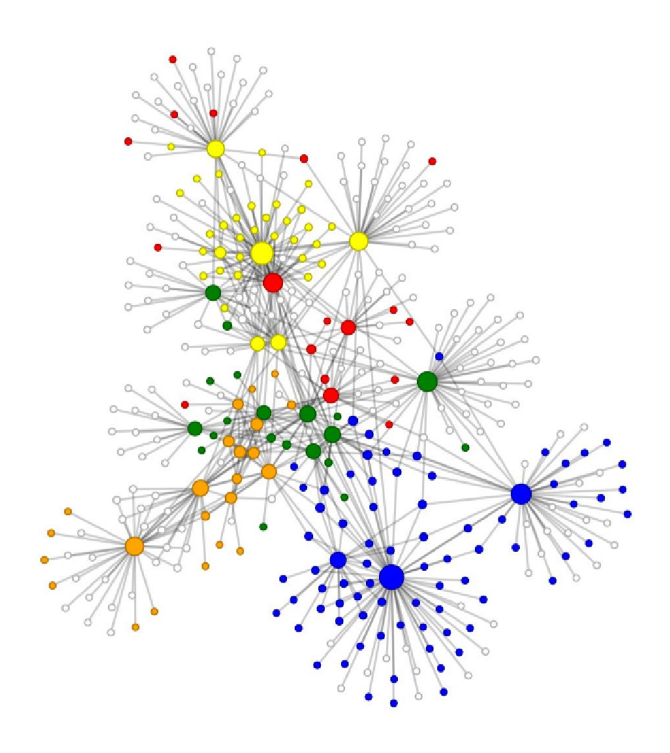
لكن ما هي مجموعة العمل؟ وهل هو مجرد اسم آخر لفريق العمل؟ وأي التسميتين تحقق العمل الجماعي؟!
وللإجابة على هذه الأسئلة يجب أن نُدرك أولاً أنه لا يمكن لأي شخص _بمفرده_ أن يقوم بجميع مهام تخصصه في المشروع الواحد، أي أنه يجب تخصيص عمل محدد (كالأعمال الإنشائية أو المدنية مثلاً) لمجموعة من الأفراد، ولهذا كانت الحاجة لفكرة العمل الجماعي وتطبيق الجانب الاجتماعي في نظام العمل.

مجموعة العمل:

هي مجموعة من الأفراد لتخصص واحد أو لعدة تخصصات يتواصلون لتبادل المعلومات والرُؤى لاتخاذ القرارات كلٌ حسب مصلحته الخاصة مع إمكانية أن يقوم البعض بمسؤوليات الآخرين، ولكن في النهاية لكل شخص فيهم هدف وطريقة عمل، وتمثيل هذه العلاقة في بيئة عمل الكاد تختلف عنها في نظام البيم كما هو موضح في الأشكال التالية: (مع ملاحظة أن النقاط توضح الأفراد والخطوط هي شكل التواصل بين الأفراد).



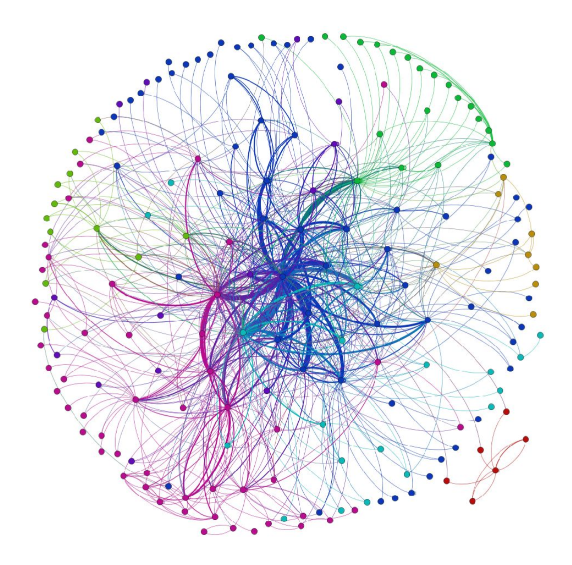
الشكل 1: نموذج يمثل تواصل مجموعة العمل في نظام الكاد



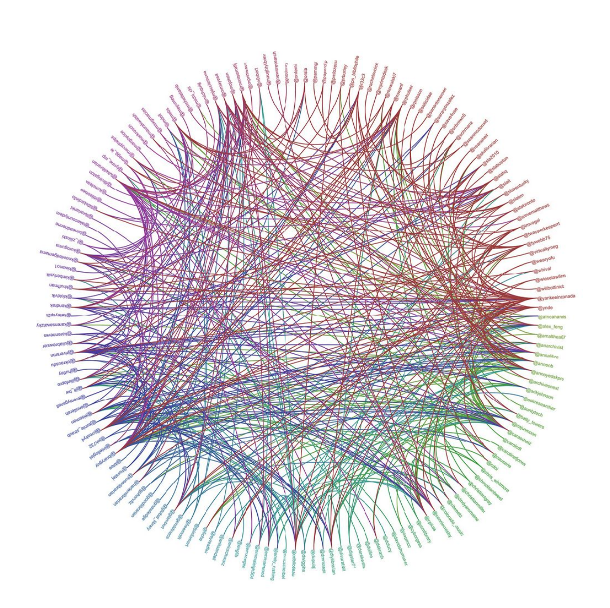
الشكل 2: نموذج يمثل تواصل مجموعة العمل في نظام البيم

فريق العمل:

هو عدد محدد من الأفراد يجتمعون تحت عنوان ومسمى واحد، يتواصلون فيما بينهم ويتشاركون في العمل، وقد ينتمون إلى طرف أو عدة أطراف تعاقدية في المشروع، يتم تحديد مسئوليات واضحة لكل فرد لتحقيق أهداف محددة وِفق طريقة عمل موحدة، وهذه الأهداف هي ذاتها التي تجمعهم.



الشكل 3: نموذج يمثل التواصل بين أعضاء فريق العمل في نظام الكاد



الشكل 4: نموذج يمثل التواصل بين أعضاء فريق العمل في نظام البيم

النظريات المُعتمدة لتطبيق الجانب الإجتماعي:

ولأن الهدف أو المنفعة هو العامل الأساسي المميز بين النوعين، يجب أولا توضيح فكرة نظريتين تتحدثان عن العوامل المتحكمة في الاحتمالات واتخاذ القرارات داخل المجموعات أو الأنظمة المعقدة، وهو ما يُسمّى بـ (Factors that govern chance & decision making inside complex systems):

<u>النظرية الأولى</u> لعالِم الرياضيات آدم سميث (1723م-1790م): المنافسة والطموح الفردي يخدم الصالح العام، أي أن على كل فرد طلب منفعته، ويتحقق الصالح العام بالتنافس بين الأفراد الساعين لتحقيق طموحاتهم، ونجد أن هذا النمط هو المُتبع بشكل واضح في أسلوب (مجموعة العمل).

<u>النظرية الثانية</u> للعالِم جون فوربيز ناش (1928م-2015م): يتحقق الصالح العام عندما يعمل كل فرد لمصلحته الخاصة دون تعارض مع الصالح العام للمجموعة، وهو ما نراه بوضوح في أسلوب (فريق العمل).

ولفهم أعمق للتفريق بين المفهومين (فريق العمل ومجموعة العمل)، تبدأ المجموعات بالتشكل من اجتماع أفراد وتحافظ على قوتها وثباتها مع ازدياد عددها تلبية لحجم العمل بزيادة إمكانيات التواصل مع الأهداف المشتركة، وهو بالفعل ما تم في نظام البيم حيث تم إدخال التواصل الشبكي مستفيداً من ثورة تطبيقات التواصل الإجتماعية، ولكن يبقى التواصل خياراً للفرد معتمداً على مدى تنظيم مجموعة العمل، وعلى مدى توحيد المصالح. لابد أن يكون لدى أعضاء الفريق استعداد داخلي للتعاون، فبدون الإلفة لن يكون هناك تطبيق ناجح لنمذجة معلومات البناء مهما كان هناك أجهزة وبرامج حديثة حتى مع وجود خطة للتنفيذ، ولهذا يجب التعامل بين أفراد المجموعة كأعضاء حيويين وكأفراد من العائلة.

العوامل المؤثرة في العمل الجماعي:

نستطيع الآن تلخيص العوامل المؤثرة في إتخاذ القرارات داخل مجموعة معقدة عند الشروع في نمذجة المعلومات لمشروع ما كالآتي:

- نوع المجموعة المعقدة: فريق عمل أم مجموعة عمل.
- طريقة إتخاذ القرارات: هل هناك اشتراك في الإدارة (كما هو الحال في فريق العمل)، أم أنه مدير واحد وصريح (كما في مجموعة العمل).
- التواصل: إن حجم الاتصال يمثل مستوى تبادل المعلومات والتحديث داخل الفريق أو المجموعة، فهو هائل ومنظم في فريق العمل، ومتقطع ومتفاوت الكثافة في مجموعة العمل.

- طريقة العمل: هل يعمل أفراد الفريق معا ويتناقشون ويقررون معاً (فريق العمل)، أم أنهم يجتمعون ويناقشون الأمور ثم يأجلون القرارات للاجتماع القادم، نظراً لعدم توافر معلومات كافية لاتخاذ القرار (مجموعة العمل).
- التصحيح والمُسائلة: كيفية التصحيح وتغير مسار العمل في الفريق وإجراء العملية باجتماع الكل وتصحيح الأخطاء (فريق العمل)، أم أن الأمر كان كشف خطأ على حدة والاكتفاء بالتقارير عن الأخطاء (مجموعة العمل).

أثبتت التجربة أن جميع العوامل أعلاه مهمة،ولكن للحصول على تقدم ملحوظ وفائدة كبيرة يجب تحقيق العنصر الأول والخامس، وبالتركيز عليهما باستعمال العنصر الثالث ستحقق نتائج مذهلة.

الخاتمة:

هناك فرق كبير لو عاد كل فرد من أفراد الفريق إلى الفريق وناقش المشاكل وتم حلها فوراً (كما يحدث في فريق عمل واحد)، بدلاً من أن يكتفي كل فرد بفضح الخطأ منتظراً من أحدهم حل المشكلة (كما في مجموعة العمل). كما نلاحظ أن فريق العمل يستطيع إدارة مشاريع أكبر وإنجاز عمل جماعي بشكل أفضل، وذلك لاستطاعته السيطرة على العشوائية المتزايدة بزيادة عدد أفراد المجموعة، وذلك بتوثيق عنوان ومركز كل فرد وبالتالي ربطه مع باقي أعضاء الفريق بالتواصل والاتصال بينهم حيث تجمعهم المصلحة العامة والخاصة بنفس الوقت. بينما تنمو العشوائية في مجموعة العمل مع عدم توثيق مسؤولية الشخص وعنوانه للتواصل، وتزداد هذه العشوائية لاختلاف المصالح وتنقطع وسائل التواصل وتنعدم مع زيادة الطموحات حتى تصبح مشكلة إدارة حقيقية.

وبعد توضيح أثر البُعد الإجتماعي على عملية نمذجة معلومات البناء (البيم)، يمكننا الآن الإقرار بأنه رغم أهمية تطبيق نظام البيم في المشروعات، والحصول على المعلومات المطلوبة وإنجاز حصر الكميات بسرعة وتعدد خيارات التصميم وتقليل الوقت وتخفيض الكلفة، فإنه من المهم لتطبيق كل ذلك بنجاح وأقصى إستفادة، يجب الإعتراف بأن الفهم المُسبق لنوعية العمل الجماعي في المشروع هو السبب الرئيسي لنجاحه. فلن ينجح الأمر بدون تعاون أفراد فريق العمل وليس مجموعات العمل، فمهما توافرت الأجهزة والبرامج والتدريب

وخطة التنفيذ المُحْكمَة، لن يحقق هذا إلا 10% فقط من تطبيق نظام البيم، أما للحصول على النجاح المتوقع من تطبيق هذه التقنية، يجب أن نراعي تماما تنفيذ النسبة الباقية وهي الـ 90% علم إجتماع.



الفصل الخامس: خطة عامة لمراحل العمل بالبيم

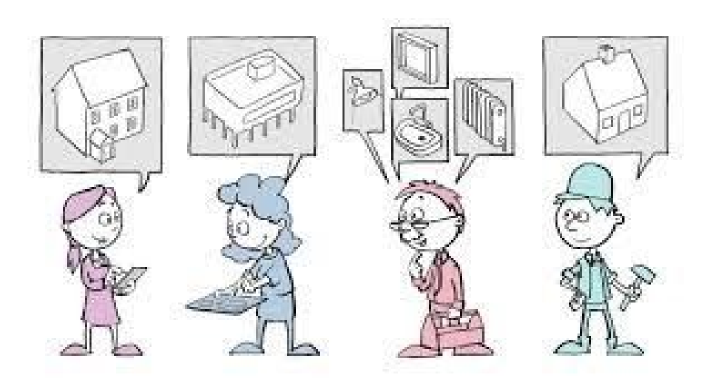
[تكنولوجيا البيم بين التطبيق والرفض، العوامل المؤثرة على تطبيق نظام البيم بشكل عام، عقبات تواجه تطبيق البيم في المنطقة العربية، تطبيق تكنولوجيا البيم، أهم العمليات المتداولة في نظام البيم، المصطلحات الشائعة في البيم، مخرجات البيم، مراحل حياة المبنى، مواصفات هامة لقيادة فريق البيم]

تكنولوجيا البيم بين التطبيق والرفض:

إن الخطوات الأساسية في أي مشروع تبدأ بفكرة، فتصميم، ثم حسابات، و مخططات، ثم تخصيص لخطوات العمل وأوقاتها، ثم التنفيذ، وصولاً لمرحلة التشغيل والصيانة. فأي مبنى (صناعي، تجاري، سكني) يتطلب إنشاؤه تعاون مهندسين من مختلف الإختصاصات، ليقوم كلٌ بدَورِه أثناء كل خطوة من خطوات المشروع، ولهذا فإن المشكلة الأكبر تقع في ضعف التعاون أو الفهم الخاطئ الذي يقع بينهم، مما يصنع مشاكل كبيرة أثناء تصميم المشروع ومشاكل أكبر أثناء تنفيذه، بالإضافة إلى الوقت الضائع والذي يُعدّ هندسياً خسارة اقتصادية ومعنوية.

من ناحية أخرى لطالما عانى المهندسون من طرق عمل البرامج الحاسوبية التي تعتمد أساليب تشبيهية للمباني (مثل الاعتماد على البرامج للحصول على نموذج تحليلي للمبنى)، ورغم أنها شكّلت قفزة نوعية في مجال التصميم الهندسي _ولاتزال_ إلا أنها تتسبب ببعض المشاكل التصميمية، لا سيما إذا تم استخدام البرنامج بطريقة غير احترافية (كما هو الحال من قِبل الطلاب والمهندسين المبتدئين).

ولهذا كانت الحاجة ملحَّة لوجود نظام يشمل جميع التخصصات تحت مظلة واحدة لإمكانية حل التعارضات فيما بينها قبل الشروع بالتنفيذ، وتكون بالكفاءة الكافية لإنتاج المخططات المختلفة والمفصلة وجداول الأسعار والجداول الزمنية تلقائياً بمجرد الإنتهاء من عملية النمذجة، باختصار ظهور تقنية البيم كان هو الحل الأمثل.



وبالتعرف على الخطوات الأساسية لأي مشروع (كما ذكر سابقاً) و معرفة ماهية تقنية البيم (كما ذكر في الفصول السابقة)، يتبقى الآن معرفة مدى إمكانية تطبيق التقنية وما هي العوامل التي تؤثر بشكل مباشر في عملية قبول أو رفض تطبيق هذه التقنية بعد التعرف على مميزاتها العديدة سواء للمشاركين في عملية البناء أو المستفيدين من المبنى ذاته. ولكن قبل ذلك يجب إدراك أن إمكانية التغيير بشكل عام تكون صعبة على المؤسسات (سواء التصميمية أو التنفيذية أو الإستشارية أو العملاء)، وتقنية البيم تحتاج إلى تغيرات كبيرة في ثقافة تلك المؤسسات التي التزمت بمعايير الأسلوب التقليدي مدة طويلة من الزمن، ولهذا فإن عملية التسويق الجيدة لهذه التقنية لإظهار قيمتها ومميزاتها سيساعد بشكل كبير في تطبيقها بين المؤسسات والشركات، ولن يكون هذا بالعمل السهل لأنها تعتبر ثورة تقنية في عالم البناء.

العوامل المؤثرة على تطبيق نظام البيم بشكل عام:

يتطلب الانتقال للعمل ببرامج نظام البيم تغيراً في طبيعة التفكير السائدة حول نمذجة المشروعات وبنائها، فليس الأمر مقتصراً على مجرد رسم مكونات المبنى على لوحات، إنما جوهر تطبيق نظام البيم هو كيفية تعريف مكونات المبنى كعناصر وكيفية إدخال معلومات عن تلك العناصر بشكل صحيح لترجمته لباقي البرامج، وكل ما سبق يحتاج إلى تطوير عمليات الإدارة؛ حيث يتطلب ذلك تخفيض عدد العاملين.

يمكننا ذكر بعض من العوامل المؤثرة مباشرة في عدم تطبيق الشركات لنظام البيم، وذلك تبعاً لخبرة بعض مديري المشاريع المنفذين للبيم حديثاً:

- مخاوف سير العمل التي تتملك المُبتدئ.

- حجم الشركة وتخصصها.
- مستوى مهارة المستخدمين الحاليين ومدى استعدادهم للتطوير.
- عدم الاستعداد الذهني لقبول فكرة التحول إلى تكنولوجيا حديثة.
- عدم الرغبة في استثمار الوقت والمال اللازمين للانتقال إلى منصة جديدة.
- تكلفة حاسبات جديدة بمميزات حديثة وقدرات عالية لتلائم البرامج المستخدمة.

وبالانتشار النسبي لتقنية البيم بين المؤسسات والشركات باقتناع أصحابها بالفكر الجديد، يظهر الرفض الشديد من قِبل المهندسين العاملين بها لأنهم ببساطة اعتادوا على العمل ببرامج معينة سنين طويلة ولا يقبلون بتغييرها، ومع إصرار الإدارة بتجربة هذه التقنية الجديدة نجد المقاومة العنيفة، ففي بداية الأمر يستغرق إخراج المشروع بتقنية البيم وقت ومجهود مضاعفين ومن هنا تبدأ المواجهة بين صاحب العمل والمهندسين، وبالإمكان تفادي مثل هذه المشكلة من الآن بالسعي لنشر التدريب اللازم لجيل المستقبل (طلاب الجامعة)، حيث ستوفر هذه الخطوة العديد من المجادلات والكثير من الوقت لاحقاً. فتعلم الجديد يكون أسهل نسبياً للطالب، وبهذه الطريقة سيتوفر لديه الحماس اللازم للبحث عن كل ما هو جديد ويُسهّل من انتشار تقنية البيم وما يعقبها من تحديث.

عقبات تواجه تطبيق البيم في المنطقة العربية:

يبدأ البيم عند نهاية الخيال وهو أكثر بكثير من تكنولوجيا مفردة أو أداة. إنه تغيير نوعي في الممارسات والعمليات والسلوكيات حول صناعة البنية التحتية، والتي تشجع سوق البناء في قيادة الكفاءة في عملية التصميم والبناء. فقد تم بناء الكثير من المشاريع الفريدة التي تنطوي على التصاميم المعمارية المعقدة في الشرق الأوسط، والتي لم يتم إقامتها من قبل مثل برج العرب وبرج خليفة.

وقد جاء البيم إلى الشرق الأوسط للبقاء، بالرغم من أن هذا قد يستهلك بعض الوقت، ومعظم الشركات لا تزال تستخدم التقنيات التقليدية مثل الرسومات ثنائية الأبعاد بإستخدام برنامج الأوتوكاد، ولكن في النهاية الجميع سوف يستخدم البيم. وإضافة إلى العوامل المذكورة سابقاً والتي تؤثر بشكل مباشر على تطبيق منهجية البيم، استطعنا أن نلقي الضوء على بعض عوائق تطبيق البيم في الشرق الأوسط:

- ليس هناك وحدة ممارسة بيم معترف بها وموحدة الآن، ونحن نعمل على ذلك في قطر "Q-BIM" وفي مصر "BIM arabia-مصر"
- أن السلطات لم تعهد بعد بتنفيذ البيم كأداة في مراحل مختلفة من التصميم / البناء للمشاريع (باستثناء دبي)
- سوء فهم البيم، فجميع المهندسين يقرأون حول تقنية البيم، ولكنه حتى الآن ليس واضحاً، ولهذا فكثيرا ما سنجد هذا التبرير (أنا مهتم بالقراءة عن البيم ولكني لا أعرف كيف يتم تطبيقه).
- البيم يحتاج إلى قدرة المجتمع التي تؤمن بتبادل المعلومات بين جميع الأطراف الداخلية والخارجية المشاركة في المشروع.
- عدم إقبال العملاء عليه، وعدم المعرفة المفصلة لشركات أو أفراد قاموا باستخدامه في مشاريعهم.

وأيضا يمكننا تلخيص هذه العقبات من وجهات نظر مختلفة، بداية من المصمم وصولا للمقاول في الموقع كالآتي:

العقبة الأولى: ليس لأحد من أصحاب الأعمال والموظفين يد فيها، فمناخ المنطقة الاقتصادي والسياسي لا يقدم الوقت المناسب أبداً لتنفيذ طريقة جديدة في الإدارة الهندسية. كما أن انخفاض أسعار النفط في الخليج وما صاحبها من تباطؤ في الأعمال ومعايير إسداد المشاريع الفضفاضة وغير الواضحة في المنطقة لا تؤمن التنافسية، مع ضغوط مثل تلك قد نتفهم لماذا قد يرفض مؤسسو الشركات أو التنفيذيين الكبار تطبيق أساليب عمل جديدة. ولكن يبقى عدم التطبيق معناه الموت خلال سنوات تعد على أصابع اليد الواحدة، فقد تتحول تلك الشركات لماركة قديمة إذا لم تتطور وتدرك ما يفرضه العصر وما قد تفرضه المتطلبات القانونية للأسواق التي تنافس فيها.

العقبة الثانية: المقاومة الداخلية من أصحاب الوظائف التي قد يحد من أثرها التكنولوجيا الجديدة أو من هؤلاء الذين لا يفهمون أثر تلك التكنولوجيا على المدى البعيد وضرورة تطبيقه. وهنا تقع المسؤولية على أصحاب العمل لتأهيل هؤلاء والاحتفاظ بهم وبخبراتهم التي لا تعوض وإيجاد مكان لهم في المنظومة، لأن أي تقنية لا يمكن تطبيقها بعيداً عن المعايير التقنية وخبرة التطبيق التي لا يمكن أن تختصر بالأيام.

العقبة الثالثة: هي الكلفة التي يتطلبها تطبيق تكنولوجيا جديدة، أسعار الحاسبات التي تختلف في نوعيتها عن ما كان يمكن استخدامه في النظم التقليدية، وتكلفة التدريب للأفراد أو تكلفة استقدام آخرين جدد يملكون المعرفة لندرتهم، بالطبع تلك العقبة لا تظهر في دول الخليج بالشكل الذي تظهر فيه في مصر مثلاً، ولا تظهر لدى المقاول بنفس العنف الذي يواجهه المصمم لأسباب تتعلق بالقدرة المادية والعوائد المتوقعة من الأعمال. وتندرج هذه العقبة تحت المصاريف الأساسية، أي أنها لن تُحسب على مشروع واحد ولكن ستتكبدها المؤسسة مرة واحدة وستكون نافعة لعدد كبير من المشاريع فيما بعد.

العقبة الرابعة: هي الخلط بين درجات مخططات التنفيذ والتصميم القديمة والمراحل الجديدة، والمقصود هنا المخطط التنفيذي في مواجهة الـ LOD400 VS shop drawing، والتصميم النهائي في مواجهة الـ LOD300 VS design issued for construction، ويمكن أن نذكر الجدران كمثال على مستوى التقدم بين مستويات البيم المختلفة:

WALLS

Requirements	LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400
Type/Dimensions	*	*	*	*
Base Constraint	*	*	*	*
Base Offset	*	*	*	*
Top Constraint	*	*	*	*
Top Offset	*	*	*	*
Height	*	*	*	*
Room Bounding	*	*	*	*
Structural		*	*	*
Structural Usage		*	*	*
Material				*
Mark			*	*
Phase Created				*
Phase Demolished				*

فقد اعتاد المصمم أن يُخرج مخططات على مستوى منخفض من التنسيق ويترك تلك المهمة لمهندسي التنفيذ في الموقع، ولكن البيم لا يعترف إلا بإخراج نموذج كامل التنسيق جاهز للتنفيذ في الموقع، أي أنه ينقل تكلفة التنسيق للمصمم ويوفر الوقت اللازم لذلك من وقت المقاول والموقع. ولكن المصمم في سبيل الحصول على المشروع يلتزم بالوقت التقليدي والعميل يُطالب بالوقت التقليدي، وهذا يعني إما خسارة للمصمم وتحميل أكثر لساعات العمل في سبيل إنجاز العمل بشكل صحيح، أو إخراجه لنموذج بتقنية البيم ولكن بجودة العمل التقليدي.

عندما ينص العقد على أن التنفيذ بتقنية البيم فالأمر محلول لأن المشروع يكون على صورته الفضلى، وعندما يكون المشروع مُسند تصميماً وتنفيذاً لنفس الجهة فلا تعارض في المصالح ولكن عندما يكون الأمر فضفاضاً فليس أمام المصمم إلا أن يضع معاييره الخاصة وِفقاً لمتطلبات العميل ويعرض ما قد يوفره لعميله إذا زاد من جودة النموذج تدريجياً. أو أن يزيد من كفاءة موظفيه بسرعة للوصول لمعدلات قريبة من معدلات إنتاج الكاد وهذا ممكن ولكن يتطلب استثمار في البداية. تلك التكنولوجيا كنهر يحمل خيراً كثيراً ولكن من يقاومه ربما غرق في رمال التقليدية، فقط تحتاج قراراً وفهماً وأذناً تسمع وعقلاً يُفكر بطريقة استراتيجية لحصد مكاسب على المدى البعيد.

تطبيق تكنولوجيا البيم:

للتطبيق العملي والصحيح لتقنية البيم يجب أولاً فهم معنى المشاركة بين فريق العمل لمشروع ما، فالأمر يتطلب تنسيق عام للعمليات بين التخصصات المشاركة وخفض الحواجز قدر المستطاع، ولن تكون هذه بالمهمة الصعبة إذا وُجدت المعايير التالية:

1- تعريف الهدف من إستخدام نظام البيم بشكل واضح من قِبل العميل.

2- توافر مستوى كافي من المعرفة بنظام البيم بين المشاركين الرئيسيين في المشروع، مما سيجعلهم مناسبين تماماً لتحديد هدفهم من تطبيق البيم في المشروع.

3- وجود رغبة مشتركة للتعاون وفهم واضح لكيفية تبادل المعلومات والبيانات.

محفزات استخدام البيم في المستقبل:

- إلزامية المشاريع بالعمل بها.
- وجود معايير الصناعة الخاصة بها لسهولة تطبيقها.
- توفر الخبراء المهرة.

مخرجات البيم:

يجب الإتفاق على مخرجات المشروع المُنفذ بنظام البيم جنباً إلى جنب مع تواريخ التسليم في بداية المشروع، وبعد أن يتم تعيين الأعضاء الرئيسيين للمشروع _ وذلك لاستيعابهم مشاركاتهم _ يمكن توقع النماذج التالية كمخرجات ونتائج مهمة من تطبيق منهجية البيم في العمل:

- نموذج للموقع العام Site Model.
- نموذج كتلي للمبنى Massing Model.

- نموذج معماري وإنشائي وكهروميكانيكي Architectural, Structural & MEP Models:
  - ✔ For regulatory submissions.
  - ✔ For coordination and/or clash detection analysis.
  - ✔ For visualization.
  - ✔ For cost estimation.

- جدولة ومرحلية المشروع Schedule & phasing program.
- نماذج بناء وتصنيع Construction & Fabrication Models.
- رسومات تفصيلية Shop drawings.
- نموذج كما تم البناء في الموقع As-built Model.
- بيانات لإدارة المرافق Data for Facility Management.
- و أي نموذج أو معلومات أخرى في شكل سمات مجسمة أو غير مجسمة

Geometric & Non-Geometric Attributes of BIM Elements:

Geometric Attributes	Non-Geometric Attributes
Size المقاس	System data بيانات النظام
Volume الحجم	Performance data بيانات الأداء
Shape الشكل	Regulatory complianceالتدقيق المطلوب.
Height الإرتفاع	Specifications المواصفات
Orientation الإتجاه	Cost التكلفة

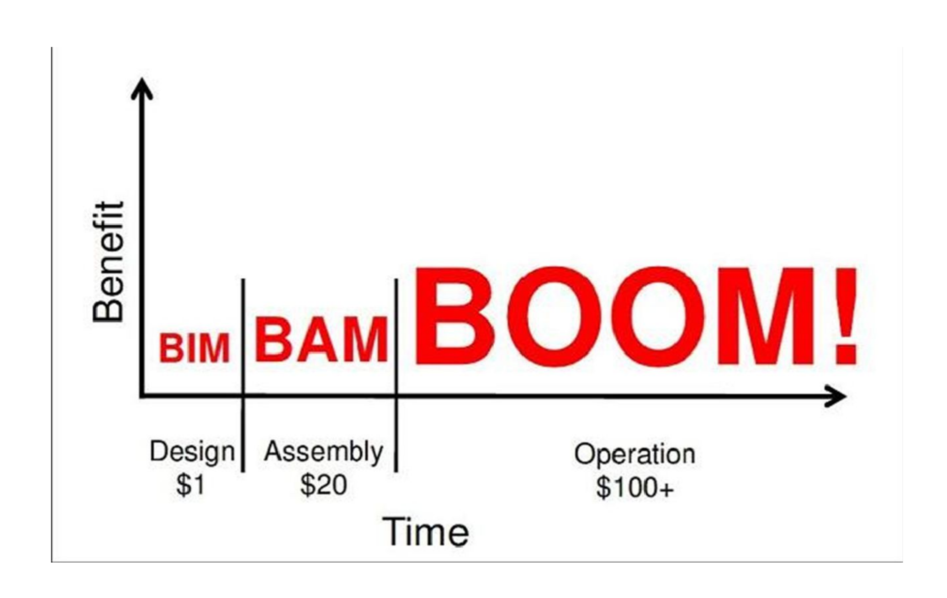
ومن خلال هذه المخرجات يمكننا تحقيق الآتي:

- عمل محاكاة للبيئة.

- التحقق من صحة تقدير متطلبات استخدام الطاقة.
- التحقق من صحة تصميم الضوء.
- إضافة بُعد الزمن.
- تقدير تكلفة البناء.
- حل التعارضات بين الأقسام المختلفة.
- التوثيق باستخدام ماسح الليزر.
- عمل جدول زمني لإدارة المرافق.

مراحل حياة المبنى BIM-BAM-BOOM:

يمر أي مبنى معتمداً تقنية البيم في إنشائه بثلاث مراحل رئيسية مهمة، تعتبر كدورة حياة للمبنى، وهي التصميم والتنفيذ والصيانة، وبالرغم من عدم تقدير منافع استخدام نظام البيم في المراحل الثلاثة بشكل كامل واعتقاد العديد من المستخدمين أن فوائد هذا النظام تقتصر على توظيفها في طور التصميم غالباً ولكنها في دورة حياة المبنى كاملة كالآتي:



<u>المرحلة الأولى Building Information Modeling, BIM:</u>

وهي المرحلة الأولى في التصميم ويتم بها عمل نموذج خاص بكل تخصص، وتمثل هذه المرحلة تطبيق لكل أفكار التصميم وتوظيف المعلومات لإنشاء النموذج.

المرحلة الثانية Building Assembly Model, BAM:

وهي مرحلة تجميع جميع النماذج للتخصصات المختلفة لدراسة التعارضات التي قد تنتج عن التصميم، وتعتبر هذه المرحلة من أهم مراحل المشروع وأحد الأهداف الأساسية التي قامت عليها تقنية البيم. يعمل نموذج المبنى كأداة لتقديم الإرشادات والتوجيهات عندما ينتقل من طور التصميم لطور التنفيذ، فهو يمثل محاكاة إفتراضية للمبنى حتى قبل الشروع بتنفيذه مما يوفر لجميع المشاركين مجموعة واضحة من التعليمات وأدوات التواصل فيما بينهم لإتقان العمل وإنجازه بدقة.

المرحلة الثالثة Building Optimized Operations Model, BOOM:

وهي مرحلة توظيف نموذج التشغيل للمبنى في طور الصيانة والإدارة، وهو الطور الأخير الذي يمكن فيه توظيف نظم نمذجة معلومات البناء لديمومة حياة المبنى وتقديم كامل قدراته للمستخدم، كما يمكن للجهات التخطيطية المتخصصة الاستفادة من كم المعلومات اليومية المتراكمة ضمن النموذج، والمتعلقة بسلوك وأداء المنشآت للأغراض التصميمية والتخطيطية للمباني الأخرى. ومن خلال نموذج التشغيل للمبنى يمكن تقييم تفاصيل المبنى الداخلية، كتحديد الفراغات في المبنى وإعادة التأثيث أو سد النقص فيها، وتحديد العناصر التالفة من العناصر المتحركة أو القابلة للتغيير في المبنى كالأبواب والنوافذ لغرض استبدالها أو ترميمها من خلال معرفة مواصفاتها وتاريخ تركيبها وتحديد الجهة المصنعة للاتصال بها باستخدام معلومات النموذج المتوفرة حتى بعد فترة طويلة من الزمن. إن النموذج التشغيلي المثالي للمبنى ليس عبارة عن مجسّم ثلاثي الأبعاد فقط، بل هو خزينة وثائق وبيانات للمبنى خلال فترة حياته، وتقنية مراقبة، ووسيلة إنذار وتنبيه إدارية لجميع أجزاؤه، وأداة لجدولة أعمال الصيانة والترميم التي يحتاجها أثناء فترة تشغيله.

مواصفات هامة لقيادة فريق البيم:

يجب توافر مواصفات خاصة لقائد فريق البيم في أي مؤسسة لضمان تطبيق نظام البيم فيها بشكل صحيح دون إهدار للوقت، فقائد فريق البيم يُعتبر مقاتل من نوع خاص لأنه يحمل في مخيلته التصور النهائي للنموذج،

وعليه أن يُوصّل هذا التصور بشكل يناسب فريق عمله حتى يحصل على أفضل ما عندهم، فنجاح قائد العمل يأتي من نجاح فريق عمله ودعمه ومساعدته لهم. وقبل سرد المواصفات الأساسية في قائد فريق البيم، يجب الاطلاع أولاً على بعض الحقائق الموجودة في بيئة عمل أي شركة، حتى يكون الشخص المُقبل على هذا المنصب الهام على دراية ووعي كافيين بالمشاكل التي يمكن أن تواجهه، وإليك بعض من هذه الحقائق:

- كيف يُقدّر ويطيع فريق العمل شخص بدون خبرة جيدة مناسبة لقيادة فريق العمل ولنوع العمل المطلوب، فضلا عن وجوب تميزه بخبرة تفوق باقي فريق العمل.
- أي إنسان يمكن أن يتحول من شخص عادي إلى قائد بالتعلم والتدريب المستمر.
- يوجد دائما طريقتين لزيادة الخبرة، الأولى بالإحتكاك المباشر والدائم بالعمل في جميع مراحله الزمنية، والثانية فتتم عن طريق التعلم والدراسة (مثل الحصول على دورات تدريبية)، والطريقة الأولى تحتاج لوقت طويل ولكن محصلتها ذات تأثير عميق وفعّال ودائم، والطريقة الثانية سريعة ولكن تحتاج لعملية صقل المهارة بالتطبيق العملي، فلا يكفي دورة تدريبية من دون ممارسة عملية وإلا يُصبح الأمر مجرد كلام سُرعان ما يُنسى ويتبخر.
- لا يوجد ما يثير الخوف إذا رغب أحد أفراد فريق العمل في تطوير مهاراته (سواء فنية أو قيادية)، لأنه من المفترض أن خبرة قائد الفريق تزداد يوميا.
- وجود الاحترام المتبادل وإطاعة الأوامر يُحقق أقصى إستفادة من أعضاء الفريق ككل، وهو أساس تكنولوجيا البيم حيث يعتمد على 90% من العمل به على العلاقات الاجتماعية.

والآن نستطيع أن نلخص أهم المواصفات الواجب توافرها في قائد بيم ناجح:

- يجب تطوير مهارات وإمكانيات فريق عمله ومساعدتهم لإتمام الهدف المشترك، وذلك بتوفير التواصل الجيد لتبادل البيانات والمعلومات _سواء المسجلة بالنموذج أو غير المسجلة_ فهذا هو حجر الأساس ومحرك الأحداث ومُتنبئ المشاكل المستقبلية لفريق العمل، لذلك وجب توفير وسائل اتصال مناسبة بين الفريق الواحد.
- حُسن تقييم وتقدير خبرة ومجال كل فرد من فريق العمل، وهذا حتى يسهل على القائد وضع كل فرد من أعضاء الفريق في مكانه المناسب الذي يُحسن استغلاله فيه لتحقيق الهدف المُكلّف به.

- وجود إنسانية في التعامل بينه وبين فريق العمل، ولا يعني ذلك المشاركة الإجتماعية فهي مسؤولية الشركة وليس القائد، ومع اختلاف مفهوم المشاركات الإجتماعية من مجتمع لآخر ومن شركة لأخرى نجد اختلافاً في تطبيق المشاركة الاجتماعية، فمثلًا تصل المشاركات الاجتماعية في بعض شركات اليابان إلى إنشاء بنك لموظفي الشركة وعائلاتهم، وبعض الشركات تكتفي بتنظيم رحلات أو حفلات ترفيهية، وبعضهم لا شيء بتاتاً.
- القائد الناجح هو الذي لديه وقت لكل شيء، فكونك قائد مشغول بالتفاصيل ليس علامة نجاح وربما تكون علامة فشل.
- يجب على القائد الناجح بناء قاعدة بيانات أو مكتبة الكترونية للبيانات والمعلومات الخاصة بالمشروع (العائلات المستخدمة في بناء نموذج المبنى، مواصفات المواد، البلوكات، التفاصيل، مصادر جلب العائلات، عناوين مواقع الإنترنت المفيدة للعمل .... إلخ)، وقد أصبحت الإستعانة بمواقع الإنترنت ضرورة لأن التطور المتلاحق والمُطِّرد في مجالنا يلزم أن نكون على تواصل بعالمنا الخاص على الإنترنت، وحرمان فريق العمل من الوصول للإنترنت لم يعد منطقي أو عملي، وبديل ذلك هو وجود مكتبة مفهرسة تحتوي كل ما يحتاجه الفريق حيث يستغنون بها عن حاجتهم للإنترنت، وكذلك وجود فريق دعم فني دائم معهم.
- عمل اجتماعات تبادل الخبرات في كيفية مواجهة المشاكل وطرق حلها وإيضاح كيفية اختزال الوقت وتوفيره أثناء العمل، والتعرف على أدوات العمل والبرامج المساعدة التي تزيد الإنتاج وتوفر المجهود.
- عمل جدول زمني لكل مرحلة من مراحل تطور العمل وتوزيع الأفراد _كل حسب تخصصه_ على تلك الأعمال ومتابعة تطور الجدول الزمني وتحديثه بشكل منتظم.
- عمل جدول متابعة لتطوير إمكانيات فريق العمل ومدى احتياجهم للتدريبات داخل الشركة أو خارجها، وذلك للوصول بخبراتهم للمستوى المناسب لمتطلبات العمل.
- توفير مختلف المستندات الخاصة بالنموذج، والعمل على تطويرها بهدف سهولة التعامل معها سواء كانت تلك المستندات داخل النموذج (كما هو الحال مع برنامج الريفيت) أو منفصلة.

- القائد الناجح هو المسؤول الأول والأخير عن صيانة وسلامة النموذج ومحتوياته، فيجب أن تتبع بروتوكول مناسب من بروتوكولات البيم المعروفة في صيانة النماذج وعمل العائلات والإعدادات المختلفة، حتى يتجنب ظهور الأخطاء والمشاكل داخل النموذج في مراحله المختلفة.
- عمل خطوات لكل مهمة بشكل متسلسل وواضح (في كتيب أو كتيبات متخصصة) لأفراد فريق العمل.
- عند توفير الشركة أدوات تحفيز كافية، يجب على قائد البيم مكافئة فريق العمل وإدارة تلك الأدوات بحكمة وإنصاف، ويجب التمييز بين وسائل التحفيز (كالثناء على إنجازات الفريق ككل) ووسائل المكافئة (كالربط بين المكافآت وبين تحقيق نتائج قياسية).
- عدم التهاون في توفير أجهزة الحاسب المناسبة واستقرار نظام التشغيل عليها، والتأكد من عمل برامج البيم المستخدمة عليها بشكل جيد.
- الاحتفاظ بنسخة احتياطية _منفصلةعن إدارة النُظم_ من كافة أعمال فريق العمل لكل نموذج كل فترة وبشكل منتظم وآمن، حتى يسهل العودة إليها عند حاجة فريق العمل لذلك.
- ابتكار نظام مراقبة جودة داخلي لفريق العمل للحفاظ دائماً على الوقت المهدور في التعديلات.
- عمل جدول بأسماء فريق العمل مع المعلومات الهامة التي تساعد في حفظ بياناتهم، لتقييمهم وسرعة اتخاذ القرارات.

وفي النهاية، عندما تبدأ عمل يجب أن تخطط له جيداً، آخذاً في الاعتبار إمكانيات الشركة وأفراد فريق العمل والأجهزة المستخدمة والأدوات المساعدة، واضعاً أمام عينيك الأهداف المطلوبة منك.

الفصل السادس: مراحل نضوج البيم

[مقدمة، تعريف، مستويات النضج]

مقدمة:

نضوج نمذجة معلومات البناء **BIM Maturity** هو التحسين التدريجي والمستمر في الجودة، التكرارية والقدرة على التنبؤ ضمن [[قدرة نمذجة معلومات البناء]] الموجودة. نضوج نمذجة معلومات البناء هو المرحلة الثالثة من [[تنفيذ نمذجة معلومات البناء]] ويتم التعبير عنه بـ [[مستويات نضوج نمذجة معلومات البناء]] أو (معالم تحسين الأداء) التي تطمح لها كل المنظمات، الفرق والأسواق.

تعريف:

BIM Maturity Level مستوى نضج نمذجة معلومات البناء: مجموعة من المعالم المعرفة جيداً تمثل مدى [[نضج نمذجة معلومات البناء]] داخل المنظمة، أو فريق مشروع أو حتى السوق ككل. بشكل عام، التقدم من مستوى أقل الى مستوى أعلى لنضوج نمذجة معلومات البناء يدل على: 1- تحكم أفضل عن طريق تقليل الاختلاف بين الأهداف والنتائج الفعلية 2- القدرة على التنبؤ والتوقع بشكل أفضل عن طريق خفض التباين في الكفاءة، الأداء والتكاليف 3- فعالية أكبر في الوصول لأهداف محددة و وضع أهداف جديدة أكثر وضوحاً.

ملاحظة: مستويات نضج نمذجة معلومات البناء لا يجب خلطها مع [[مستويات نمذجة معلومات البناء]] الخاصة بالصناعة البريطانية.

مستويات النضج:

BIM Maturity Level a المستوى الأول لنضوج نمذجة معلومات البناء:

هذا هو أول وأدنى [[مستوى نضج نمذجة معلومات البناء]] ويشار إليها على أنه إما النضوج المخصص، الأولي أو المنخفض. يتميز مستوى النضج الأول بانخفاض الجودة والتكرارية والقدرة على التنبؤ. على نطاق المنظمة،[[تنفيذ نمذجة معلومات البناء]] يتميز بعدم وجود استراتيجية شاملة ونقص كبير في العمليات والسياسات المحددة. انتشرت [[أدوات نمذجة معلومات البناء برمجية]] بطريقة غير منتظمة ودون إجراء تحقيقات واستعدادات مسبقة كافية. يتحقق تبني نمذجة معلومات البناء جزئيا من خلال الجهود "البطولية" لأبطال مستقلين - وهي العملية التي تفتقر للدعم الثابت النشط اللازم للإدارة الوسطى والعليا. قدرات التعاون (إذا تحققت) لا تتوافق عادة مع [[شركاء المشروع]] وتتحقق بعمليات استرشادية قليلة أو غير معرفة مسبقاً ومعايير أو بروتوكولات [[تبادلية]]. ليس هناك قرار رسمي عن أدوار ومسؤوليات الأطراف المشاركة فى العملية.

<u>BIM Maturity Level b</u> **المستوى الثاني لنضج نمذجة معلومات البناء**

وهذا هو ثاني [[مستوى نضوج نمذجة معلومات البناء]] ويشار إليه انه النضوج المُعرف أو متوسط الإنخفاض. على نطاق المنظمة ، [[تنفيذ نمذجة معلومات البناء]] يُقاد من خلال الرؤية الشاملة لكبار المديرين . معظم العمليات والسياسات موثقة توثيقا جيدا، الإبتكارات العملية معترف بها والفرص التجارية النأشئة من نمذجة معلومات البناء يتم التعرف عليها ولكنها لم تستغل بعد. تبدأ بطولة نمذجة معلومات البناء بالتقلص فى الأهمية مع زيادة [[قدرة نمذجة معلومات البناء]] . إنتاجية العاملين لا تزال لا يمكن التنبؤ بها. تتوفر إرشادات نمذجة معلومات البناء الأساسية بما في ذلك كتيبات التدريب، وأدلة سير العمل ومعايير تقديم نمذجة معلومات البناء . متطلبات التدريب محددة جيدا وعادة ما يتم توفيرها عند الحاجة فقط. التعاون مع [[شركاء المشروع]] تظهر علامات الثقة / الاحترام المتبادل بين المشاركين في المشروع ويتبع أدلة عملية محددة مسبقا ومعايير وبروتوكولات التبادل. وتوزع المسؤوليات ويتم تخفيف المخاطر من خلال الوسائل التعاقدية.

<u>BIM Maturity Level c</u> **المستوى الثالث لنضج نمذجة معلومات البناء**

هذا هو ثالث [[مستوى نضج نمذجة معلومات البناء]] ويشار إليه انه اما النضج المدار أو المتوسط. على نطاق المنظمة، الرؤية لتطبيق نمذجة معلومات البناء يتم تبليغها وفهمها من قبل معظم العاملين. استراتيجية [[تطبيق نمذجة معلومات البناء]] يقترن مع وجود خطط عمل مفصلة ونظام رصد. نمذجة معلومات البناء يتم التعرف عليها كسلسلة من التغييرات التقنية والعملية والسياسية التى تحتاج لإدارة دون إعاقة للابتكار. يتم التعرف على

الفرص التجارية الناشئة عن نمذجة معلومات البناء والمستخدمة في جهود التسويق. [[دور نمذجة معلومات البناء]] تتخذ الطابع المؤسسي والأهداف الأدائية تحقق باتساق أكثر. مواصفات المنتج / الخدمة والمماثلة إلى [[مواصفات التقدم فى النموذج]] يتم اعتمادها. النمذجة، والتمثيل ثنائي الأبعاد، والكميات، والمواصفات، والخصائص التحليلية للنماذج ثلاثية الأبعاد تدار من خلال معايير تفصيلية و [[خطة جودة المشروع]] . المسؤوليات التعاونية، المخاطر والمكافآت واضحة داخل تحالفات المشروع المؤقتة أو الشراكات طويلة المدى.

BIM Maturity Level d المستوى الرابع لنضج نمذجة معلومات البناء

هذا هو رابع [[مستوى نضج نمذجة معلومات البناء]] ، ويشير إلى النضوج المتكامل أو المتوسط الإرتفاع. على نطاق المنظمة، متطلبات [[تطبيق نمذجة معلومات البناء]] وابتكارات العملية / المنتج تتكامل ضمن المسارات التنظيمية، الإستراتيجية، الإدارية والتواصلية. فرص الأعمال التجارية الناشئة عن نمذجة معلومات البناء هى جزء من المميزات التنافسية لفريق، منظمة أو [[فريق المشروع]] وتستخدم لجذب العملاء و الحفاظ عليهم. إختيار البرمجيات وانتشارها يتبع الأهداف الإستراتيجية، وليس فقط المتطلبات التشغيلية. [[منجزات نمذجة معلومات البناء]] متزامنة بصورة جيدة عبر المشروع و متكاملة بصورة محكمة مع الأعمال التجارية، المعرفة تم تكاملها داخل الأنظمة التنظيمية، و المعرفة المخزنة يصبح الوصول إليها متاحا وسهل الإسترجاع. أهداف [[أدوار نمذجة معلومات البناء]] و [[كفاءة نمذجة معلومات البناء]] هى جزء لا يتجزأ داخل المنظمة. الإنتاجية هى الآن ثابتة و يمكن التنبؤ بها. معالم [[معايير النمذجة]] و [[أداء نمذجة معلومات البناء]] تم دمجها داخل إدارة الجودة وأنظمة تطوير الأداء. التعاون يشمل اللاعبين الأساسيين والمتميز بإنخراط المشاركيين الرئيسيين خلال وقت مبكر من [[مراحل دورة حياة المشروع]]

BIM Maturity Level e المستوى الخامس لنضج نمذجة معلومات البناء

هذا هو المستوى الخامس وأعلى [[مستوى نضج نمذجة معلومات البناء]] ويُشير إلى النضج المثالى أو العالى. على نطاق المنظمة أو فريق العمل، الأطراف المشاركة فى المشروع استوعبوا الرؤية المتعلقة بنمذجة معلومات البناء وحققوها بنشاط. إستراتيجية [[تطبيق نمذجة معلومات البناء]] ، و آثارها على الهياكل المؤسسية يتم إعادة النظر فيها بشكل مستمر و تكييفها مع إستراتيجيات أخرى. لو كان هناك حاجة للتعديل

على العمليات أو السياسات، فسيتم تطبيقها على نحو إستباقى. الحلول الإبتكارية للمنتج/ للعملية و فرص الأعمال التجارية التى يُسعى إليها بشتى الطرق و بلا هوادة . الإختيار / الإستخدام للأداة البرمجية يتم إعادة النظر فيه بإستمرار لتعزيز الإنتاجية و التماشى مع الأهداف الإستراتيجية . [[مخرجات نمذجة معلومات البناء]] المُراجعة / المستمثلة بشكل دورى للإستفادة من القدرات الوظيفية الجديدة و الملحقات المتاحة . الإستفادة المثلى البيانات المتكاملة ، العملية و قنوات الإتصال بأقصى صورة بلا هوادة فى ذلك . المسئوليات التعاونية و المخاطر و المكافآت يتم إعادة النظر فيها بإستمرار و تكييفها . النماذج التعاقدية يتم تعديلها لتحقيق أفضل الممارسات و أعلى القيم لأصحاب المصالح . النقاط المرجعية يتم إعادة النظر فيها بشكل متكرر لضمان أعلى جودة ممكنة للعمليات و المنتجات و الخدمات

الفصل السابع: مراحل التصميم في البيم

[تكنولوجيا التصميم، البيم ومراحل التصميم، مستويات التطور، تهيئة نموذج البيم]

تكنولوجيا التصميم:

تتعلق هذه التكنولوجيا بإنشاء وتطوير واستخدام دعم وإدارة المعلومات القائمة على الحاسب الآلي. استخدمت هذه التكنولوجيا بهدف تحسين التواصل بين الأطراف المعنية، وتعزيز تصور المنتجات، دعم حوسبة

المعلومات، توطيد المحاكاة للتفاعلات المتنوعة، وكذلك تحسين العمليات المرتبطة بالمنتج. الهدف من استخدام هذه التكنولوجيا هو تحقيق النجاح عبر التصميم والبناء وتشغيل وإدارة المرافق.

تعمل تكنولوجيا التصميم بشكل وثيق مع تكنولوجيا المعلومات لتوفير الكفاءة التقنية والبشرية من أجل الاستخدام الأكثر فعالية لهذه التطبيقات والأدوات. في صناعة تصميم البناء والتشييد AEC، المنتج هو المبنى ودور تكنولوجيا التصميم يتعلق بمعالجة المعلومات ذات الصلة خلال مراحل المشروع المختلفة. يشمل هذا التعريف التكنولوجيا ذات الصلة، مثل التصميم بمساعدة الحاسب CAD، ونمذجة معلومات البناء BIM والتصميم التخيلي VDC، وغيرها من التكنولوجيا التي تدعم عمليات ومخرجات التصميم المعماري والهندسي. تظهر مخرجات هذه التكنولوجيا خلال مرحلة التصميم في مسودات أولية، رسومات تفصيلية، مناظير توضيحية، مجسمات مصغرة، نماذج تخيلية تحاكي المنتج النهائي.

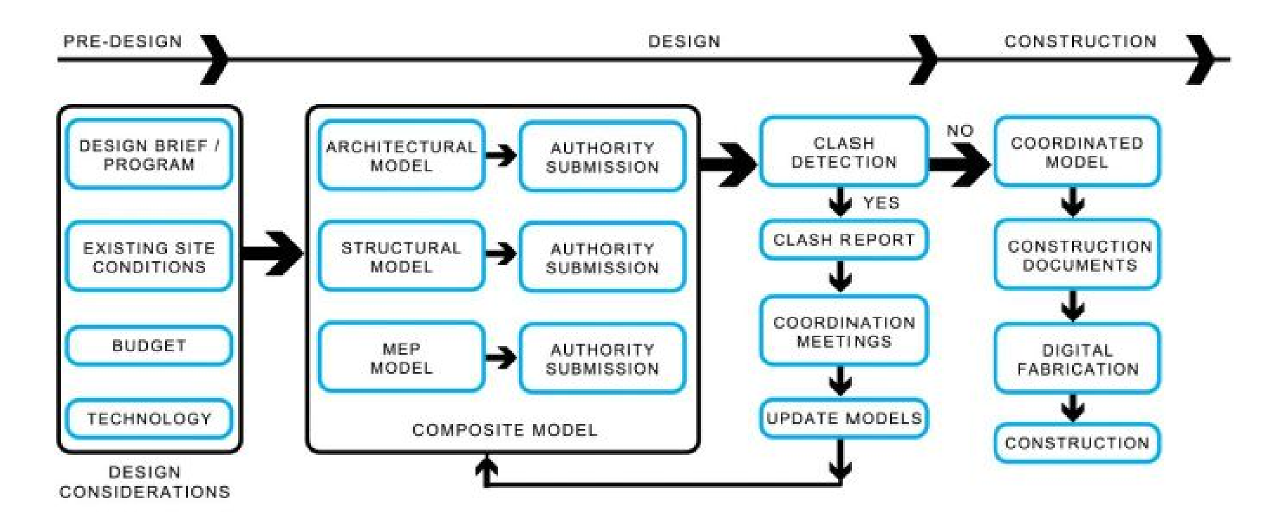
ظهور نمذجة معلومات البناء كتكنولوجيا مبتكرة في نهاية القرن العشرين ساهم لاحقا في تحفيز الإبتكار في العمليات والمنتجات. نشأت هذه التكنولوجيا إعتمادا على معمارية العنصر المُوجه، التي تتلخص في إحتواء العنصر على بيانات تحدد القيم والتفاعلات المحتملة. آثار استخدام هذه التكنولوجيا في ظهور خدمات مبتكرة لمنظمات التصميمتمثلت في سرعة الإنتهاء من التصميم مع الحفاظ على السعر المعقول والجودة العالية. أيضا دعمت هذه التكنولوجيا بروز التصميم المستدام في المباني كمنتجات مبتكرة دون الإخلال بالكفاءة الوظيفية.

أحد جوانب محدودية التعاون بين التخصصات المختلفة يعزى إلى إختلاف تصميم البرمجيات المستخدمة ورفض التغيير.



البيم ومراحل التصميم:

في شغل الإنشاءات لا نصمم مرة واحدة، بل تصميم مبدئي ثم بعد أخذ الموافقة ننتقل إلى المرحلة التالية والتي تليها وهكذا



فمثلا لا نقوم بعمل حل التعارض بعد وضع كافة التفاصيل

نحن نعمل على مستويات مختلفة من أجل عمل افضل

(No building model Predesign) تشمل جمع المعلومات

فريق يحلل البيانات المناخية، والتي سيتم استخدامها للمحاكاة لاحقا في عملية التصميم. كما أنها دراسة، وأحيانا تبدأ في النموذج، تشمل تضاريس الموقع والمناطق المحيطة بها.

إذا كان المشروع هو التحديث لمبنى قائم، نموذج المبنى بنيت من خلال الليزر المسح الضوئي أو أي شكل آخر من التقاط الواقع.

Tools to consider

- Civil 3D or Revit (site map
- Vasari or Revit (surroundings, existing conditions(
- Ecotect Weather Tool

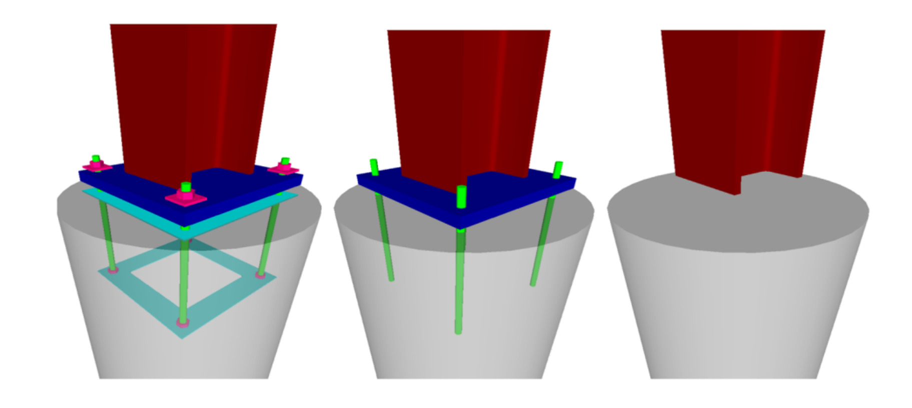
مستويات التطور (التنمية) the Level Of Development LOD:

وهناك 5 مستويات مختلفة والتي تم تصنيفها من قبل المعهد الأمريكي للمهندسين المعماريين AIA في وثيقة تسمى بروتوكول E202 BIM

تم إنشاء هذه الوثيقة في عام 2008

§ 3.3 Model Element Table *Identify (1) the LOD required for each Model Element at each Project milestone, (2) the Model Element Author, and (3) references to any applicable notes found in Section 3.4.* *Insert abbreviations for each MEA identified in the table below, such as "A – Architect," or "C – Contractor."* *NOTE: LODs must be adapted for the unique characteristics of each Project.*	Schematic Design			Design Development			Construction Documents		
Model Elements Utilizing CSI UniFormat™	LOD	MEA	Notes	LOD	MEA	Notes	LOD	MEA	Notes
B SHELL B10 Superstructure B1010 Floor Construction	100	A		200	S		300	S	
B1020 Roof Construction	100	A							
Framing Elements				200	S		300	S	
Roof Openings				200	A/M		300	S	

تم تطوير المصطلح من قبل شركة فيكو



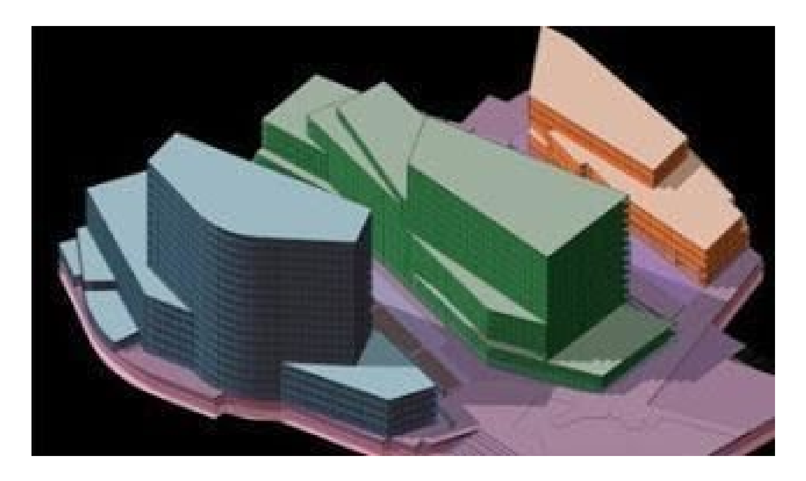
المواصفات هي المرجعية التي تمكن الممارسين في صناعة aec من تحديد وتوضيح بمستوى عال من الوضوح والمحتوى وموثوقية نماذج معلومات البناء (BIMS) في المراحل المختلفة من التصميم وعملية البناء .

1- Conceptual Design LOD 100: Conceptual Geometry

لا يوجد معرفة بتفاصيل المبنى, يتم بناء نموذج لقيم افتراضية

مفهوم عام لمعنى Conceptual modeling

عباره عن شكل الكتلة لتوضيح غرضه ومكانه في الموقع العام ويمكن رسمه طبقا لمساحة المبنى أو الكتلة بنسب تقريبا , ويمكن إضافة السعر للمنشأ أو العنصر الموجود وعمل دراسة جدوى.



Tools to consider

- Vasari
- Revit

2- Design Development LOD 200: Approximate Geometry

مرحلة ادخال معلومات أكثر دقة على نموذج عام constructions, materials, equipment

General modeling

شكل الكتلة من حيث التكسيرات والارتفاع واتجاها وحجمها, وسمك الحوائط و الأرضيات ويمكن عمل فتحات في الحوائط والمناور و الأسقف و لكن بصوره تقريبيه ومعرفه العناصر اللتي سيتم استخدامها.

Tools to consider

- Revit
- Ecotect
- Green Building Studio
- 3dsMax, Radiance

3- Detailed Design and Documentation LOD 300: Precise Geometry

المخططات التنفيذية Accurate modeling & shop drawings

يتم المحاكاة والتحليل على عناصر التصميم التفصيلي والأنظمة.

خلال هذه المرحلة، النموذج يمكن استخدامه لدمج الأنظمة الميكانيكية والهيكلية للتأكد من أنها تعمل بالتآزر وأن البناء في الموقع على نحو سلس . يمكن محاكاة الطاقة النهائية مفصلة وتحليل CFD دعم والتحقق من صحة القرارات.

توضيح الحجم والكميه والموقع العام و اتجاهات المبنى بطريقة دقيقة جدا مع إضافة الطبقات للحوائط و الأرضيات و ما يتطلب بجوانب أداء العنصر,و إظهار التفاصيل حول المكونات الفردية و لكن بعيد عن تفاصيل المتعلقة بطرق التركيب.

Tools to consider

- Revit
- Simulation CFD
- 3dsMax, Radiance
- Green Building Studio
- AutoCAD

4- Construction LOD 400: Fabrication

Construction manager, contractors, or fabricators.

Model detail, inputs, and information

تسليم المشروع للمقاولين

تصنيع وتجميع Fabrication & Assembly

توضيح الشكل والحجم والموقع مع إضافة الرسومات التنفيذية Shop drawing و طريقه التشكيل أو التصنيع (HVAC Fabrication) وتحتوي على معلومات دقيقه من حيث التكلفة وعمل الرسومات (ثنائية الأبعاد 2D) الدقيقة، إضافة تفاصيل صغيرة لتطوير النموذج من مرحله LOD 300

Tools to consider

- Revit
- Navisworks
- Quantity Takeoff

5- Operations and Maintenance LOD 500: As Built

Primary authors, Facilities managers, *Model detail, inputs, and information*

يمثل هذا النموذج النهائي للمبنى حيث تم بناؤه

الصيانة والعمليات Maintenance & Operations

رفع الرسومات اللتي تم تنفيذها من ارض الواقع بعد التنفيذ في الموقع وقياسه ودراسه مواصفات المنشأ وأخذ ما نفذ بالظبط وعمل تجديد للنمذجه في البرنامج, AS-Built و اعمال الصيانه و Facility management

Tools to consider

- Green Building Studio
- Revit

يمكن الاستعانة بهذة الوثيقة Click here to download a copy of the 2013 LOD Specification

.

الغرض من الوثيقة توضيح المطلوب ما بين الاطراف المالك و المقاول و الاستشاري في مراحل التصميم

The design stages of conceptual design, schematic design, and design development

,

على سبيل المثال لو اخذنا كرسياً كما هو موضح بالشكل التالي:

LOD 100 = مرحلة ما قبل التصميم : هناك كرسي

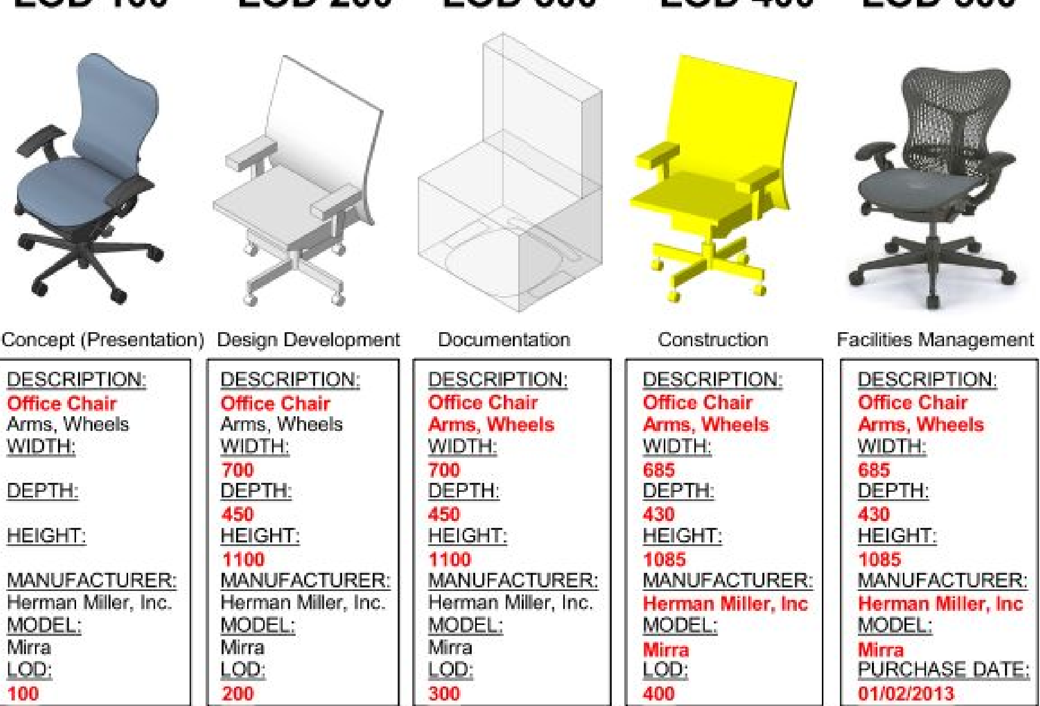
LOD 200 =مرحلة تصميم تصوري و مبدئي : هناك كرسي مساحته 500×500

LOD 300 =مرحلة التصميم المفصل : هناك كرسي مع مساند و عجلات

LOD 400 =اسم المصنع و رقم المنتج .

LOD 500 = اسم المصنع و رقم المنتج و تاريخ الشراء

المراحل الاساسية



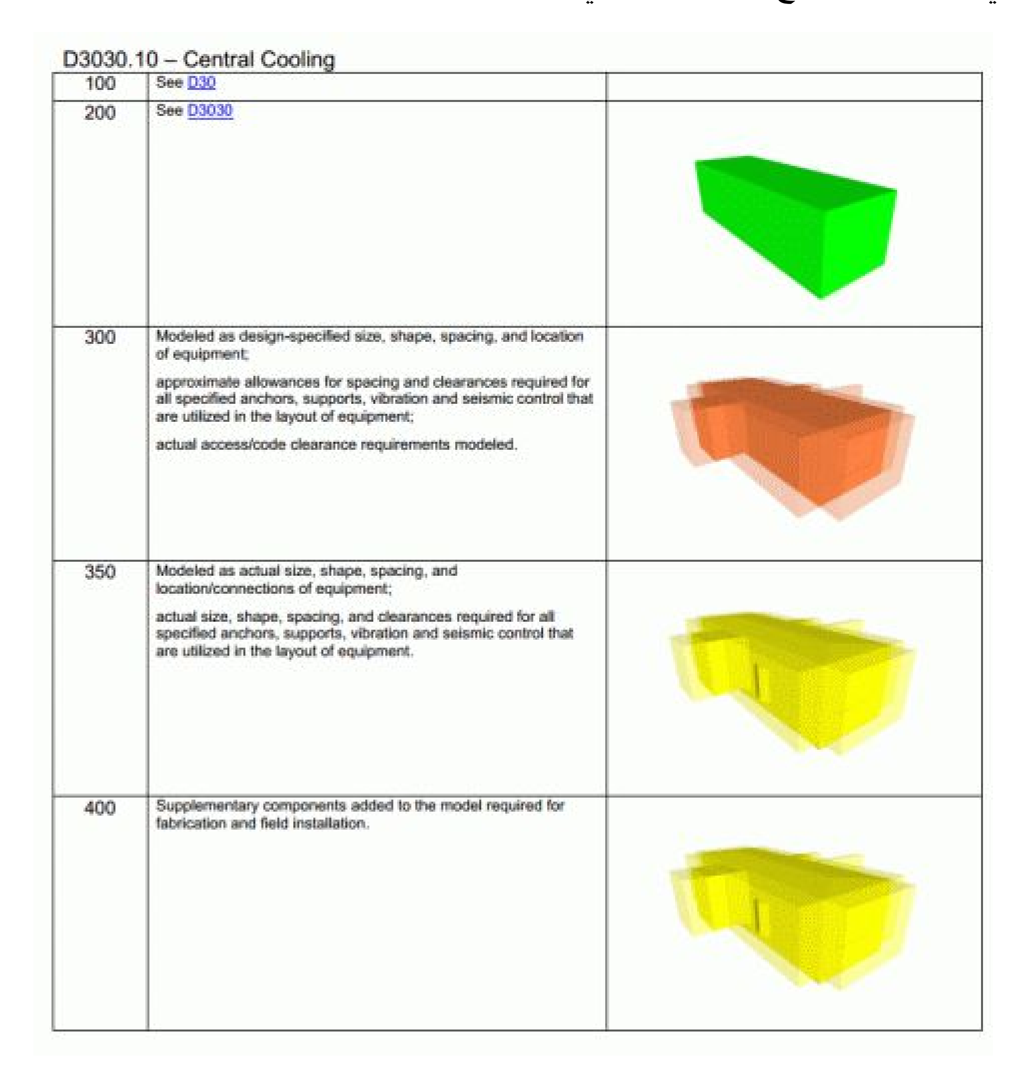
والشكل التالي لمثال آخر لتوضيح فكرة مستويات التطور في إطار معدني إنشائي:

B1010.10 – Floor Structural Frame (Steel Framing Beams)

100	See B10	
200	See B1010	
300	Element modeling to include: • Specific sizes of main horizontal structural members modeled per defined structural grid with correct orientation, slope and elevation Required non-graphic information associated with model elements includes: • Structural steel materials defined • Connection details • Finishes, i.e. painted, galvanized, etc.	
350	Element modeling to include: • Actual elevations and location of member connections • Large elements of typical connections applied to all structural steel connections such as base plates, gusset plates, anchor rods, etc. • Any miscellaneous steel members with correct orientation • Any steel structure reinforcement such as web stiffeners, sleeve penetrations, etc.	
400	Element modeling to include: • Welds • Coping of members • Bent plates, cap pates, etc. • Bolts, washers, nuts, etc. • All assembly elements	

BIMForum LOD guidance for structural frame

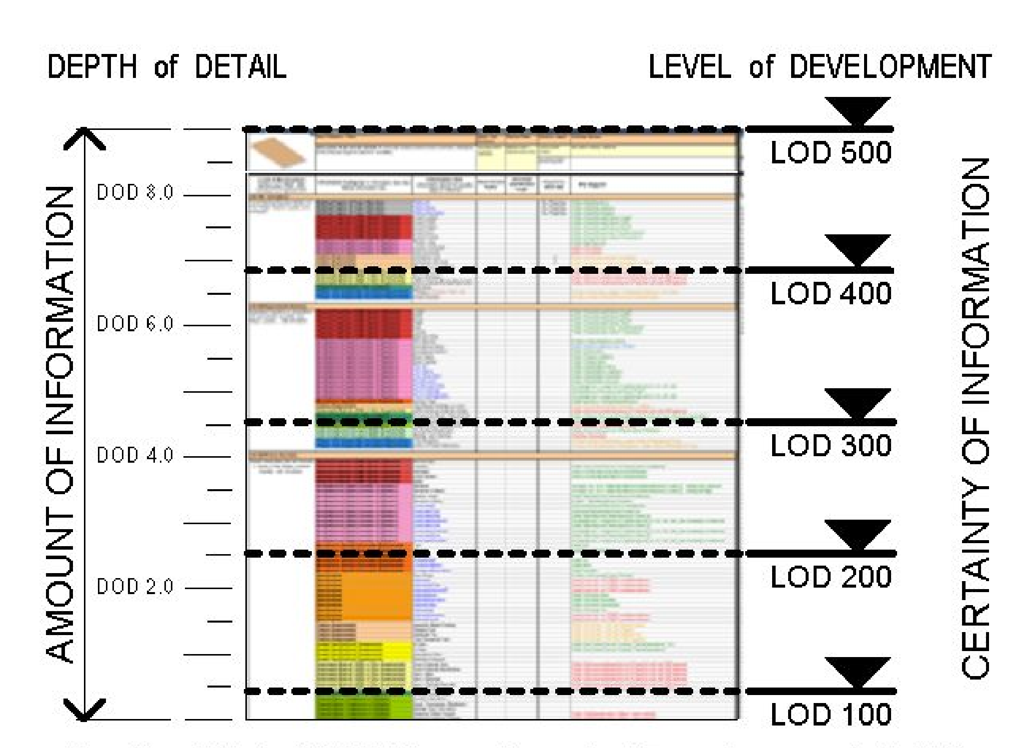
والشكل التالي مثال ثالث يوضح تطور العملية في مستوياتها المختلفة:



D3030.10 – Central Cooling

100	See D30	
200	See D3030	
300	Modeled as design-specified size, shape, spacing, and location of equipment; approximate allowances for spacing and clearances required for all specified anchors, supports, vibration and seismic control that are utilized in the layout of equipment; actual access/code clearance requirements modeled.	
350	Modeled as actual size, shape, spacing, and location/connections of equipment; actual size, shape, spacing, and clearances required for all specified anchors, supports, vibration and seismic control that are utilized in the layout of equipment.	
400	Supplementary components added to the model required for fabrication and field installation.	

BIMForum LOD guidance for cooling system



من الحكمة الجلوس مع الزبون وتوضيح الفرق بين الـ LOD و الـ DOD.

لمزيد من المعلومات

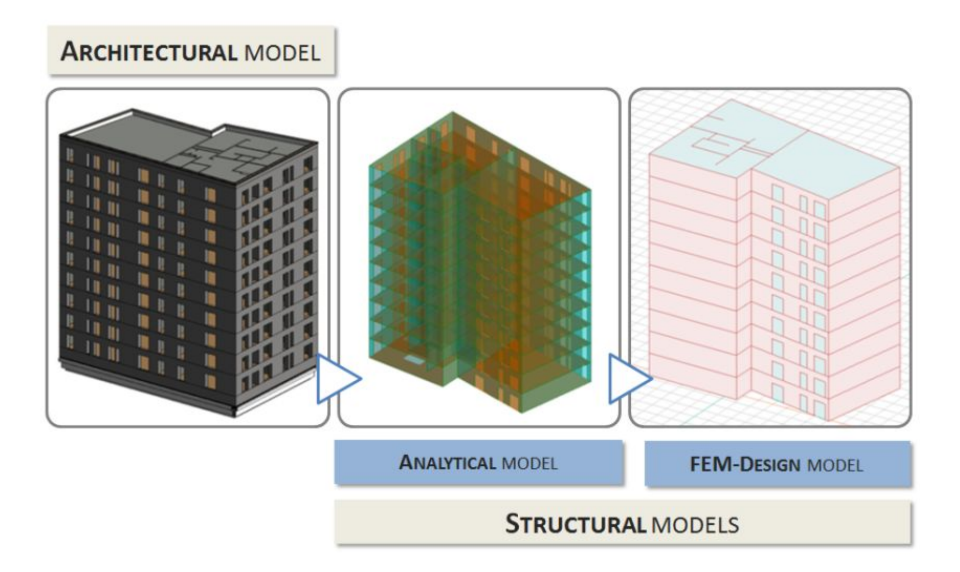
BIM Protocol (E202) sample paper

Moving forward with LOD

LOD = Level of development

Revit LOD for interiors

تهيئة نموذج البيم BIM model preparation :



- فحص الاسم هل يتوافق مع المعايير Check model file name conforms to Standards
- جميع المستخدمين قدموا تنازلاً عن حقوق التحرير لمجموعات العمل

relinquishing all editing rights (Save to Central) All users to worksets

- معالجة كل رسائل الخطأ Review and fix all warning messages where possible
- أسماء جميع الفاميلي مطابق للمعايير

Check that all families conform to Standard naming conventions

- فحص الخطوط وأساليبها ... هل هي مطابقة للمعايير؟

Check Line Styles conform to Standard naming conventions

- هل كل العناصر في مجموعة العمل الخاصة بها

Check that all content is in the correct Workset and conforms to Standards

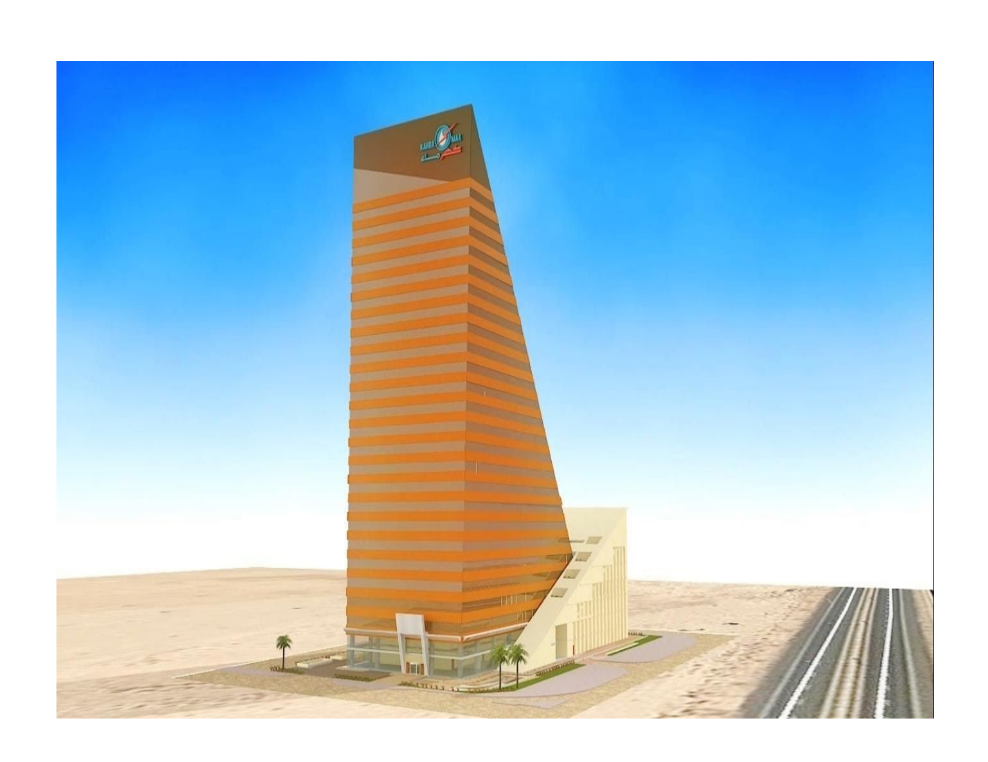
- هل يظهر فحص النموذج في الرؤية الصحيحة

Check model is correctly assembled through visual inspection

- فحص خيارات التصميم اذا كانت مستخدمة Document Phasing / Design Options if used
- تحديث نموذج المصفوفة اذا لزم الامر Update Model Matrix if required
- تحديث رقم المراجعة في الشيت Update revision on Splash Sheet
- تقليل التفاصيل في نموذج الBIM والتي لا حاجة لظهورها بشكل 3D

- تقليل عدد الملفات DWG المدرجة INSERT و سحب الملفات الضرورية فقط
- الملف المسحوب اسحبه في القبو الحالي فقط
- تجنب استيراد المعلومات الغير ضرورية
- احذف المجموعات groups التي لن تحتاجها، تجنب وضع مجموعة داخل مجموعة أخرى
- يُفضل إستخدام الفاميلي بدلا من المجموعات
- حذف area schemes الغير ضروري
- إطفاء shadows في الviews و عند الطباعة اذا لم نكن نحتاجه يخفف من حجم النموذج
- تجنب ملئ قوالب المشروع مع عدد كبير من العائلات التي قد تكون أو لا تكون مفيدة لكل مشروع، يفضل الحد الأدنى بدلا من قالب شامل
- احذف Raster Images الغير ضرورية
- تقسيم الملف الى ملفات تقريبا 200 ميجا للملف, مثلا معماري في ملف و الانشائي في اخر

مثال عملي مشروع Kahramaa الذي قام الكاتب بعمل نموذج له , مشروع ضخم لذلك وجب تقسيم المعماري في ملف و الانشائي في ملف و الموقع العام في ملف و هكذا



- استخدام rebar sets بدل من rebar elements عندما يكون ممكناً
- الخصائص التالية تؤثر على أداء الملف:

Complex geometry

Multiple parametric relationships

Multiple constraints

Graphically complex views

Linked files

- إغلاق الviews التي لا تعمل عليها حاليا يخفف ثقل الملف
- لتعديل room volume calculation settings اضغط Architecture tab اختر Area and Volume Computations اختر t Areas only حتى لا يحسب ال volume
- فعل الخيار Room Bounding في الملفات المرتبطة فقط اذا كنت تحتاجها, لانه ياخذ وقتاً في تفعيلها
- حل المشاكل warns التي يظهرها لك الBIM PROGRAM لا تتجاهلها
- لو عندك level 2 على نفس الارتفاع الBIM سيعالج النموذج اسرع لو كل الغرف على level واحد منهم
- اجعل خطوط الانفصال للغرفة او للمساحة separation بلون احمر سميك ليسهل عليك معرفتها
- تحديد الview الاول الذي يظهر عند فتح المشروع ب drafting view يسرع من عملية الفتح (Manage tabManage Project panel Starting View).
- تصغير view depth للمقاطع و الواجهات قدر الإمكان يسرع, خصوصا مع الاجزاء التي لن تظهر خلف الاجزاء الامامية
- استخدم section boxes لتقليل visible geometry عند العمل في المشاهد 3D، shading or wireframe.
- عندما تعمل في بيئة ملفات linked، تجنب استخدام model lines لانها تظهر في جميع الviews الأخرى
- تجنب العناصر المعمولة على برنامج اخر غير برنامج يتبع نظام الـ BIM الذي تعمل عليه

- تجنب parametric arrays في الفاميلي ما امكن
- تجنب voids ما امكن
- عند تحميل فاميلي تأكد من حجمها ... لا تحمل فاميلي حجمها كبير, حملها في مشروع تجريبي أولا قبل أن تحملها في مشروعك.

الفصل الثامن: خطة تنفيذ البيم في الشركات

[تنفيذ البيم، فريق العمل المطلوب، اللجان المطلوبة لتأسيس وحدة بيم، الأدوار والمسئوليات لفريق العمل في البيم، خطوات الانتقال من البيم للكاد]

تنفيذ البيم BIM Implementation:

هناك فرق في خطوات تعلم شخص لبرنامج الريفيت و بين تطبيقه في شركة، وقد قمت بعمل دراسة لكل شركة من حيث كيفية إدخال تقنية البيم، لأن كل شركة تختلف عن الشركة الأخرى لاختلاف الخصائص, وسنتكلم عن الخطوات التدريجية لهذا التحول في السطور القليلة التالية:

الخطوة الاولى: تعرف عليه, فكرته, الفرق بينه وبين نظام الكاد, مميزاته, فكرة تنظيم البيانات به.

الخطوة الثانية: إفتح مشروعاً وتأمله وإفحصه وخذ وقتك معه.

حمل ما تشاء من هنا http://draftsman.wordpress.com/2013/04/05/upload/

الخطوة الثالثة: إبدأ في محاولة رسم أجزاء مشابهة لما هو مرسوم, ارسم حوائط، أسقف, باب .... إلخ.

الخطوة الرابعة: إفتح مشروع جديد وارسم فيه من البداية بدون قلق، وحدد لنفسك وقتاً لإنهاء المشروع, ثم إعرضه على خبير بالبيم.

الخطوة الخامسة: تعلم كيفية عمل الأوراق Worksheets والجداول Schedules.

الخطوة السادسة: تعلم كيفية العمل مع فريق متكامل Team work.

و إن شاء الله تجد في مدونة مهاويس البيم ما يساعدك في تحقيق جميع الخطوات السابقة.

الآن نتعرف على خطة تنفيذ البيم في الشركة :

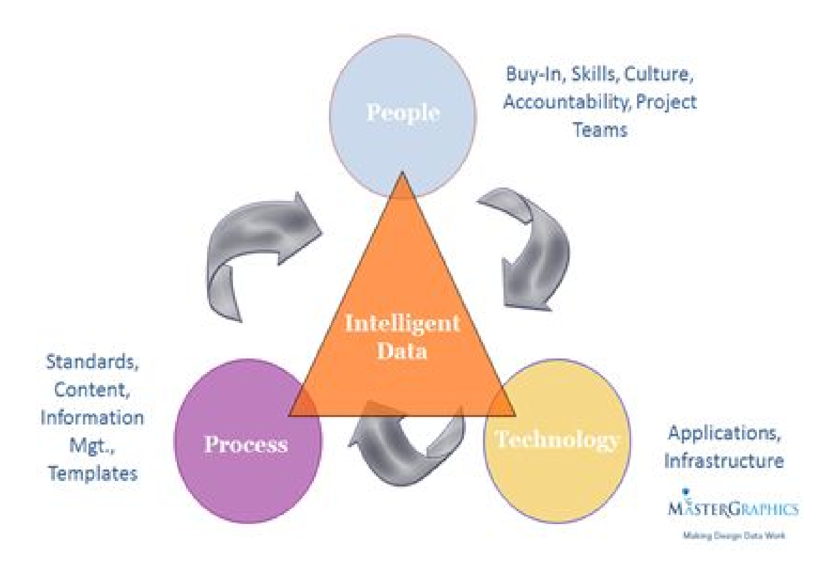
نعم كلنا يسمع عن ال BIM أنه جيد, كيف نطبقه وننعم به ونستفيد من مميزاته بأسهل الطرق ؟؟؟

كيفية التحول من نظام الكاد إلى نظام البيم ؟؟

التحول عملية تشبه لعبة Puzzle ، فالتعاون مطلوب لتكوين صورة متكاملة وواضحة لنا, عند إهمال أي جزء من الصورة ستكون النتيجة مشوشة. كما يجب أن يكون الانتقال ذكياً في التعلم وتغيير الأجهزة بذكاء بحيث لا

تنفق فيما لا يفيد, مع العمل على مشروع صغير بعد إنتهاء الكورس مباشرة, ووجود دعم فني, بالإضافة لإقتناع الإدارة بأهمية النقلة والكثير من الأجزاء الصغيرة المكونة لعملية الإنتقال.

ويجب أن نعي جيدا أن نظام البيم ليس نسخة جديدة من الكاد، ولكي يكون استخدام تقنية البيم فعّال في عملية تنفيذ المشاريع، فمن المهم لفريق المشروع وضع خطة تنفيذ للبيم في المراحل الأولى من المشروع. تحديد الرؤية الشاملة جنباً إلى جنب مع تفاصيل التنفيذ للفريق لمتابعة جميع مراحل المشروع، وعادة ما يتم تحديده في بداية المشروع. وعندها يتم تعيين أعضاء المشروع الجديد وذلك لإستيعاب مشاركتهم.



ولتطبيق وتنفيذ تقنية البيم فأنت حتما تحتاج إلى التعاون من الجميع

organization, staff, technologies, project workflows, consultants and clients

والتغير في عدة مجالات في نفس الوقت، ولكي يكون العمل سليماً علينا القيام بالآتي:

- التنسيق بين المصممين والمقاولين.
- التخطيط بعناية مع المقاول على تفاصيل كيفية استخدام البيم.
- المحافظة على قواعد البيم خلال كل مراحل التصميم والبناء.
- لكلا الطرفين حصة في مزاياه، وتحديد الأهداف، وتخفيض الصراعات، وما إلى ذلك.
- بمجرد وضع خطة أولية، يجب أن يُعاد النظر بشكل منتظم.
- يجب أن يتم التعامل مع بروتوكول للبيم.



- إشراك المالك أمر بالغ الأهمية في جميع أنحاء العملية برمتها.
- يجب على فريق المشروع النظر في الوقت المخصص للتخطيط للعمل بالبيم عند عمل الجدول الزمني للمشروع وميزانية المشروع.

تساعد خطة تنفيذ البيم الأعضاء وأصحاب العمل في توثيق مواصفات المشروع المتفق عليها، ومستوى التفاصيل والعمليات للمشروع. لتحديد أدوار ومسؤوليات أعضاء المشروع لإنجازها، فبوضع خطة واضحة لتنفيذ البيم يتوفر الفهم الواضح للأهداف الاستراتيجية لإستخدام تقنية البيم في مشروع ما، ويستطيع كل فرد مشترك في المشروع أن يفهم دوره ومسئوليته لخلق نموذج جيد للمشروع وتحديد المحتوى ومستوى التفاصيل، بالإضافة لتوفير خطة الأساس لقيام التقدم المحقق في جميع مراحل المشروع ومدى التعاون وتطبيق الصيانة.

Design Process	Project Start	Conceptual Design	Early Analysis	Detailed Analysis	Detailed Design	Presentation/ Evaluation
Tasks		Create Building Mass Create Sun Study Computational Design**	Create Model Options Create Energy Models Run Early Analysis	Detailed Analysis of Options Material Optimization System Optimization Lighting Analysis	Model Design Model Visualization	Finalize Renderings and animations

- **تحديد الخدمات الإضافية اللازمة في العقد**

متطلبات نمذجة معلومات البناء

يتطلب التحرك نحو سير عمل نمذجة معلومات البناء BIM (Building Information Modeling) الكامل للمشاريع المدنية درجة عالية من الالتزام. التغيير كبير، ولكن المكافآت تفوق بكثير الاستثمار الأولي وتتضاعف كما تصبح شركتك أكثر كفاءة.

الطريق الى البيم عمر سليم

إن الطبيعة الشاقة لهذا التغيير يجب ان يجنيها كل فرد. يجب على كل فرد التكيف، ويجب على الشركات بأكملها إعادة التدريب وإعادة تنظيم إلى حد ما.

بعد اتخاذ قرار الانتقال إلى بيم، الاعتبار التالي هو كيفية القيام بذلك. واستنادا إلى الخبرة العملية و المحادثات مع "المتحولين للبيم"، فإن التحول يتطلب نهجا مدروساً لإعادة تجهيز العمليات وسير العمل، وتعزيز التدريب وخلق وتغيير توصيف الوظائف، وفي بعض الحالات، إعادة تنظيم الإدارات ووحدات الأعمال. ولحسن الحظ، فإن عملية إعادة التدوير المعقدة هذه لا يجب أن تحدث على الفور لجني المكافآت، لأن التغيير يمكن تجربته واختباره على المشاريع الرائدة، ويمكن للتحول أن ينتقل من تحسين العملية على المشاريع إلى نهج متكامل للمؤسسات.

يتطلب تنفيذ البيم، الالتزام والتخطيط والاختبار والوقت لتطوير أفضل الممارسات لتفعيله بالشركة، ويؤدي تحديد الأهداف وتحديد الميزانية والجدول الزمني إلى تركيز عملية الانتقال. وبمجرد اتخاذ القرار لتنفيذ بيم، فإن اختيار أدوات بيم المناسبة ووضع خطة التنفيذ هي الخطوات التالية، دعنا ننير الطريق معا لتطبيق ناجح.

و يجب معرفة أن إنشاء خارطة طريق هو عملية وليست وجهة نهائية. وينبغي مراجعة خارطة الطريق كل سنتين أو سنويا وتعديلها للاستجابة للتغيرات في الشركة وفي الصناعة ككل.

- البيم لا يبدأ في نهاية المشروع عند التنفيذ بل في البداية conceptual design or planning stage ومن شأن وجود نموذج غني بالبيانات وقابلية الحساب أن يسمح لفرق المشروع بإجراء مجموعة متنوعة من التحليلات التي تعزز توليد القيمة للمشروع من خلال الوقت والتكلفة والكفاءة المتصلة بالاستدامة
- البيم لا ينتهي إلا بنهاية المبنى ، طوال فترة حياة المشروع.
- إشراك جميع أصحاب المصلحة في الهندسة المعمارية والبناء والمالكين والعمليات في جميع المستويات على نحو فعال في عملية التحول
- يجب أن تكون التكنولوجيات والعمليات والمعايير الداعمة للتحول متطورة ومتواصلة ومستمرة ومتواصلة

- بطل التغيير

إن نقل المشاريع إلى بيم يتطلب قيادة على العديد من المستويات. يجب على الإدارة العليا أن تلتزم وتعزز الرؤية في حين تجنيد المديرين لتنظيم والتقدم في التغيير، في حين أن الأفراد يجب أن تعتمد عقلية ومهارات جديدة و هذا يحتاج لوجود شخص واعي بفوائد نمذجة بيانات المشروع و قادر على تطبيقه و هو ال BIM manager .

عندما ظهر ال CAD ظهرت وظائف خاصة له مثل CAD Manager، مع نمذجة معلومات البناء ظهرت وظائف مثل مدير البيم له مهام مثل:

- إجادة برامج البيم وبرامج المحاكاة والتحقيق.
- تدريب الموظفين و رفع كفاءتهم.
- تطوير والحفاظ على بروتوكولات تبادل بيانات المشروع لكامل فريق المشروع، بما في ذلك المالك والاستشاريين؛
- القدرة على التخصيص وتخصيص استخدام البرامج لاحتياجات الشركة.
- فهم معايير المكاتب وسير العمل.
- أن تكون ماهرة في تكييف أدوات بيم لتنفيذ والحفاظ على معايير المكاتب.

- ومراقبة الجودة.

ويشرف مدير بيم على إدارة البيانات وقواعد بيانات المشاريع. هذا دور مختلف عن مدير كاد، الذي يحسن تنفيذ برنامج معين. في الشركات الصغيرة قد يكون هذا الشخص نفسه، ولكن بغض النظر عن الحجم، يجب أن يكون لكل مشروع مدير بيم. مدير بيم يختبر تبادل البيانات ويضع البروتوكولات حسب الضرورة لمعايير الشركة ولكل مشروع. هذا الأخير ضروري لأن الشركات نادرا ما تعمل مع نفس الفريق لكل مشروع. كل فريق المشروع يستخدم برنامجه المفضل، وإنشاء بروتوكولات تبادل البيانات أمر بالغ الأهمية لضمان التدفق السلس للبيانات على كل مشروع.

- التعرف على نمذجة معلومات البناء

تعرضنا للتعريف بها في أول الكتاب

- إثارة الحماس

لابد من اشعال شعلة تقبل التغيير و الحرص عليه من الجميع ادارة و موظفين و يمكن ذلك من خلال معرفة الفوائد و المزايا و توجيه المهندسين أننا " نتحرك إلى البيم لأنه أمر بالغ الأهمية لمستقبلنا،" و ليس لان المدير يريد ذلك

- عمل تقييم للشركة و الموظفين و الأجهزة و الشبكة و البرامج و العمليات و معرفة ما هو وضعنا و في اي مرحلة نحن من مراحل نضوج البيم ؟

تقييم BIMe

BIM Excellence (BIMe) هي مجموعة من الأسئلة التي تهدف إلى إقامة الكفاءة لدى الأفراد، القدرة\ النضج للمنظمات و الفرق. تقييمات BIMe فى نمذجة معلومات البناء قد تكون متاحة على الإنترنت مُسماة بـ كشف BIMe أو عبر الإنترنت\ الموقع مُسماة تقدير BIMe.

يمكنك تحميل 301in_BIM_Maturity_Matrix من http://www.bimarabia.com/

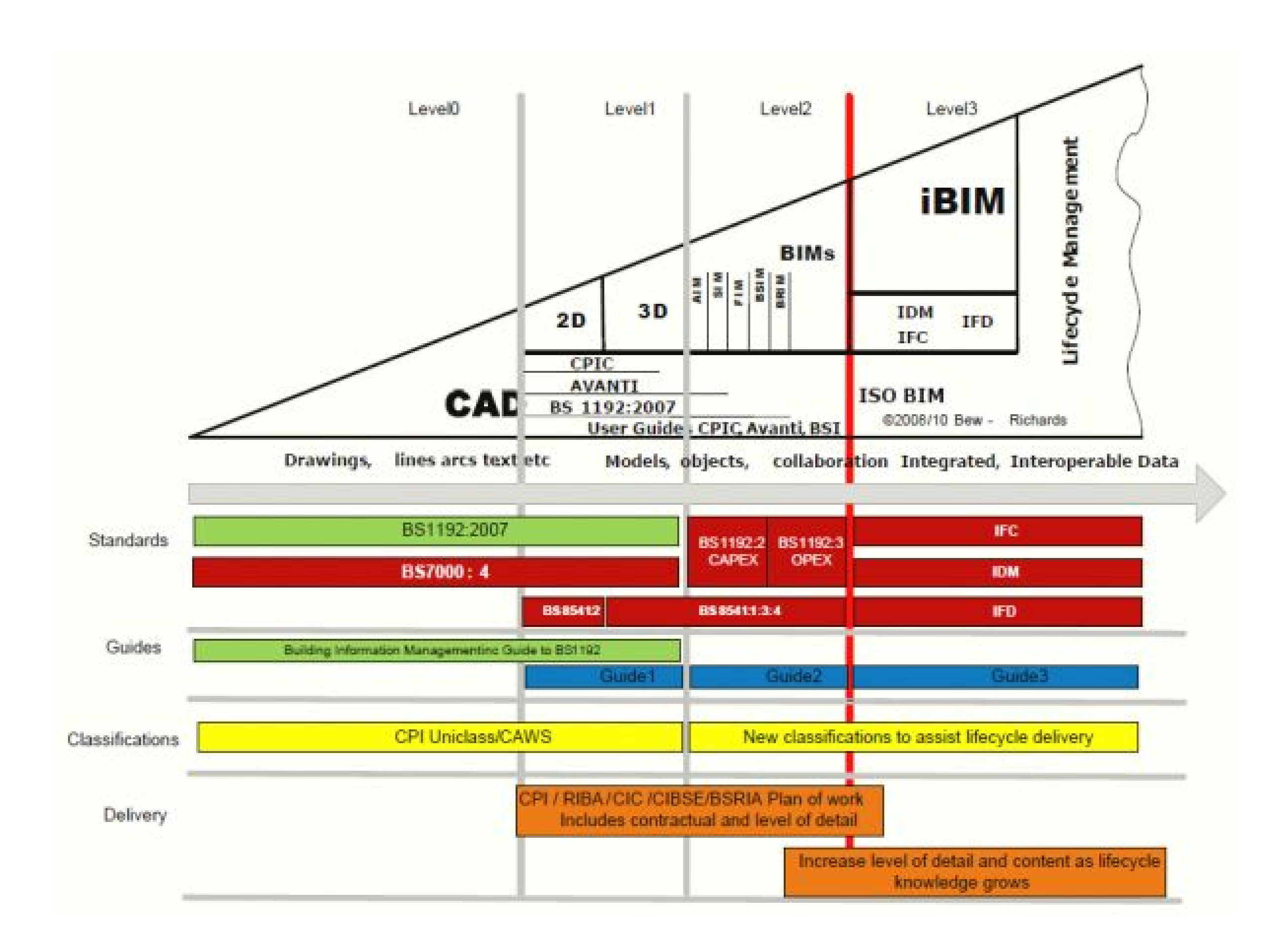


Diagram of BIM maturity levels Description of abbreviations used in the drawing: -CAD -Computer Aided Design, Computer Aided Design -2D -two-dimensional modeling -3D -three-dimensional modeling -AIM -Architecture Information Model -architecture information model -SIM -Structure Information Model -structure information model -FIM -Facilities Information Model -equipment and management information model -BSIM -Building Service Information Model -information model for services related to facility maintenance -BRIM -Bridge Information Model -information model for bridge structures -iBIM -Interoperable Building Information Model -an interoperable digital object model

- اختيار البرنامج:

البرنامج هو الأداة الأساسية الواضحة لإنتاج المال، هناك برامج كثيرة متنافسة عليك ان تجربها وتختار المناسب لشركتك.
في أحد الشركات كان الوقت الزمني ضيق والجميع معتاد على الاوتوكاد لذلك كان القرار العمل على اوتوكاد معماري كخطوة لتطبيق البيم بالشركة.
يمكن الاستعانة بمواقع الانترنت المحايدة في معرفة المقارنة بين البرامج.
مع التنبيه البيم ليس برنامج وأجهزة بل مجموعة من العمليات و القواعد

- **تجربة البرامج :**

يمكنك تجربة برنامجين أو أكثر في مشاريع متشابهة لمعرفة الأنسب والأفضل لك.

- الأجهزة :

الأجهزة الموجودة في المكاتب حالياً هي أجهزه لا تصلح لعمل نموذج، هى مخصصه للعمل المكتبي مثل office يجب عمل دراسة و تطوير الأجهزة لتناسب العمل الحقيقي.

- التدريب

التدريب والتعليم المستمر لأعضاء الفريق

عند شراء برنامج غالباً تحصل على تدريب معه أو كتيب استخدامات أو اسطوانات، وأيضاً يمكنك الحصول على دروس مجانية من اليوتيوب مثل قناة BIMarabia ، الشركات الكبيرة يكون لديها مدربين خبراء داخل الشركة، الشركات المتوسطة والصغيرة تستعين بمدربين خارجين، مع وجود خطه مرنه ونظام للتحفيز.

- فحص جميع الموظفين والتأكد من أنهم يستخدمون البرمجيات بكامل طاقتها

- خطة للتدريب والتحديث عندما يتم إصدار تحديثات البرامج الجديدة

- مساعدة أعضاء الفريق الأقل سرعة الذين يتباطأ الفريق بسبب نقص المهارات

- نشر النصائح والحيل في جميع أنحاء الفريق

- **التزام الشركة**

أحد أهم عوامل نجاح تطبيق البيم في الشركة تشجيع الإدارة وإدراك أن أي نظام جديد يتبعه في البداية تأخيرات غير متوقعة أو عدم تحقيق بعض الفوائد التي تتوقعها في المدى القصير، ولكن المزايا ستكون ممتازة في النهاية.

- التغيير

من المرجح أن يتغير دور المصمم أو الفني، لأن المهندسين مطالبون بالتفاعل مع النموذج، بدلا من مجرد تقديم الرسومات أو الحسابات. فبدلا من أن يقوم الرسامين برسم ما يقال لهم، يجب على المهندسين الاشتراك وبناء نماذج تتفق مع الرسومات والحسابات، إضافة معلوماتهم إلى النموذج المشترك.

- مشروع تجريبي صغير الحجم ليس بالكبير ولا ملزم بوقت ضيق

- التعاون

لابد من التعاون بين جميع الأقسام بالشركة ، لا يمكن الاستفادة من البيم حقيقي الا تكامل الجميع ، وجود قسم واحد لا يعمل بالبيم يجعل البيم ناقص

"التعاون المتعدد التخصصات هو مهم . من مصلحة الجميع أن تكون على نفس المستوى . أنها أكثر من روح التعاون . إنها قفزة ،إذا كنت لا تشارك، أنت حقا لا تتقدم ".

"سوف تجبر نمذجة معلومات البناء الناس على التعاون مبكرا ، وسوف تكون هناك مسؤولية مشتركة واضحة جدا. لأن علينا أن نعمل على مستويات محددة جدا من التفاصيل، والناس سوف يعرفون كيف يمكن أن نستخدم النموذج ، وأعتقد أنه يأخذ كل الغموض بعيدا و يجعل الأمور واضحة ، و يعطينا صورة واضحة لما سيحدث ".
- -- Chris Bargent, IEng MIED, Associate, Transport/Bridges, Ramboll UK Ltd.

- المعايير

العمل دون معايير يعني أنك تعمل على مستوى بيم 0 ، أنك صفر ،
بينما العمل بالمعايير يجعل نقل البيانات اسهل واسرع بين التخصصات المختلفة ، يمكن أن يكون هناك كود للدولة أو كود مفروض للمشروع ، العمل بالمعايير يضمن لك الامتثال للعقود و تسليم المشروع

يمكنك تحميل معايير بيم ارابيا والعمل منها http://www.bimarabia.com/

- سير العمل

وجود خطة واضحة لنقل المعلومات و النموذج من قسم لآخر و هذا يستلزم التواصل مع كل أعضاء الفريق

- وصف الطريق إلى العمل:وصف العملية من مرحلة التصميم المبكرة إلى إدارة البناء

- اختيار الأدوات المناسبة لإنجاز العمل

- فحص المعوقات الحالية

-دراسة سبل تسريع العمل دون تأثير سلبي على نوعية العمل

- استخدام القوالب و المكتبات لتوحيد الإخراج

- تحسين سير العمل

التحسين المستمر لخطة سير العمل و تطويرها حسب مستلزمات المشروع

- بناء ابطال بيم

من المهم معرفة أفضل المتقنين للعمل بالبيم و تشجيعهم و إعطائهم الفرصة لقيادة الآخرين

الطريق الى البيم عمر سليم

- إدارة البيانات وتنسيقها

في المشاريع الضخمة يتم تقسيم العمل على أكثر من شركة ، علينا أن ندير المعلومات بين اكثر من سيرفر و اكثر من شركة و اكثر من دولة ، وضع المشروع في مكان مركزي وإنشاء قاعدة بيانات مركزية يخلق نقطة مشتركة حقيقية حيث إذا تغير شيء ما، يتم نشر التغييرات إلى نموذج الجميع. يمكن لأي شخص في جميع أنحاء العالم يمتلك صلاحية المساهمة و التعديل ، والعديد من الشركات الدولية الكبيرة تستفاد من هذه القدرة من خلال نشر العمل في جميع أنحاء العالم، وبالتالي على مدار الساعة.

- تنفيذ المشروع

- وضع خطة التنفيذ لضمان أن جميع أعضاء الفريق من المشروع الخاص بك (داخليا وخارجيا) على نفس الصفحة فيما يتعلق بالمعايير والإجراءات و تنسيق العمل عبر التخصصات و تحديد أهداف المشروع بوضوح

- التحقق من صحة وسلامة النموذج

استخدام برامج متخصصة في التحقق من سلامة النموذج و التحقق من التصميم

- فهم متطلبات المالك

و هي أول خطوة في أي مشروع حقيقي

- التكامل مع نماذج أخرى.

في حالة وجود عمل مشترك مع شركة أخرى لابد من التكامل للنهوض بالبيم فلا وجود للعبة "اللوم و من المخطئ" لابد من وجود معايير مشتركة

- التوسع والابتكار مع بيم.

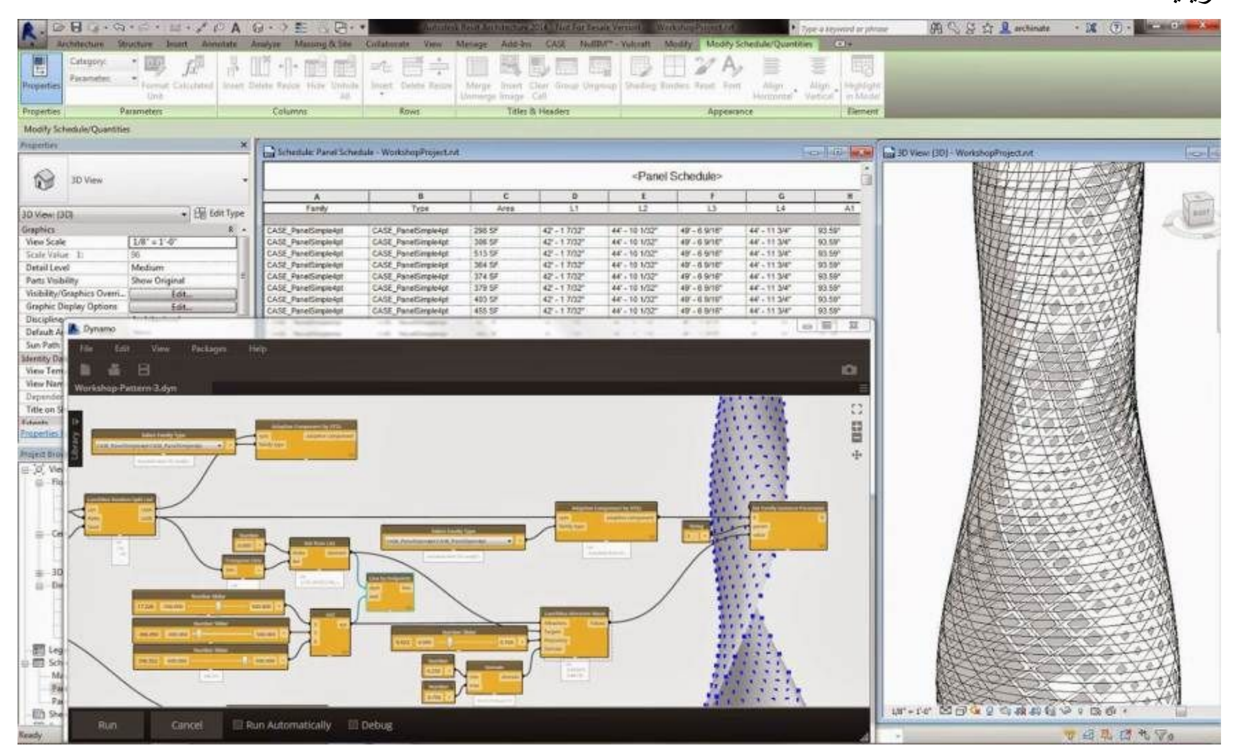
و دمجه مع التقنيات الأخرى الحديثة

- التقاط المعلومات وتبادلها

من خلال الماسح الليزري LiDAR على سبيل المثال

- أتمتة العمليات المتكررة

دعونا نواجه ذلك: الكثير من المهندسين يكررون أوامر كثيرة . وهناك الكثير من هذا العمل يمكن القيام به بشكل أسرع وبدقة من قبل أجهزة الكمبيوتر. على سبيل المثال، قد تتمكن من إنشاء مجموعة من الملفات الشخصية والملفات في ساعة واحدة، ولكن يمكن لجهاز الكمبيوتر إجراء ذلك في أقل من دقيقة ، لهذا تعلم البرمجة مثل لغة ال Dynamo للبرمجة المرئية في الريفيت



صورة لفائدة البرمجة

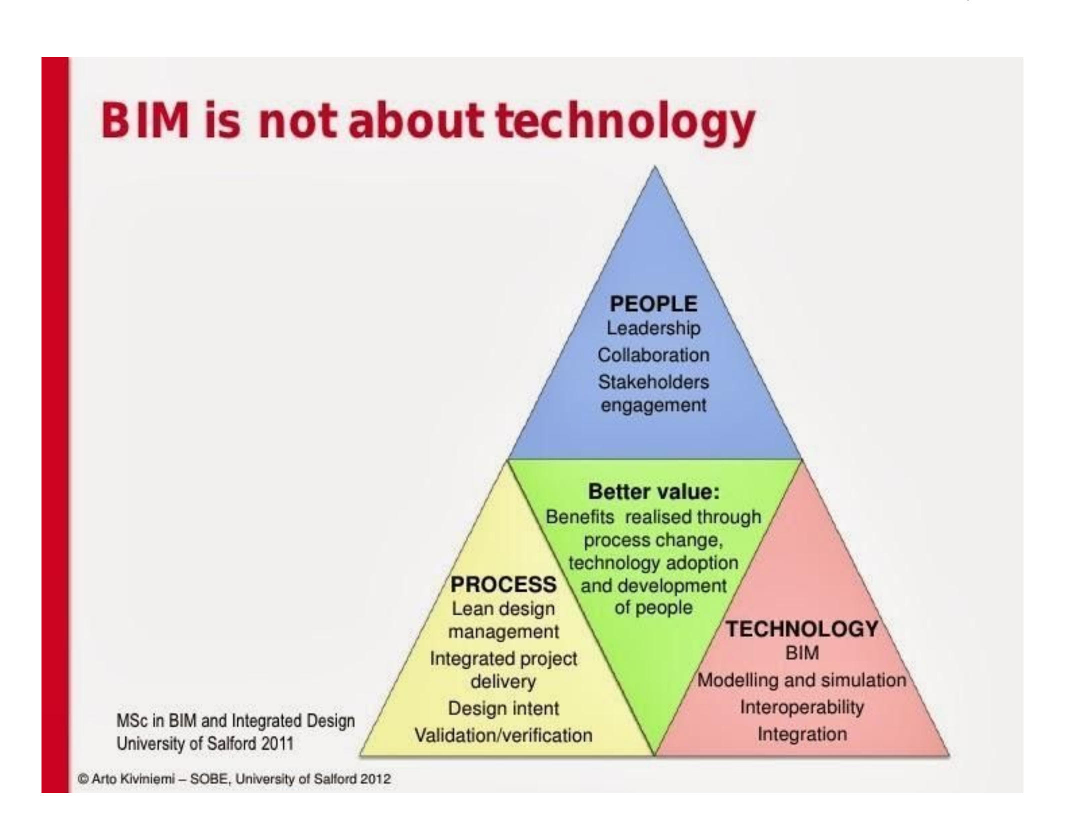
- إغلاق المشروع

- الحصول على موافقة العميل في نهاية المشروع
- أرشفة الملفات الخاصة بك والتسليمات
- تطوير محتوى المكتبات والقوالب الخاصة بك
- تسجيل الدروس المستفادة و الأخطاء لتجنبها

مضمون خطة تنفيذ البيم:

- معلومات عن المشروع
- أدوار كل عضو بالمشروع و التوظيف والكفاءة
- عملية البيم والاستراتيجية
- بروتوكول تبادل البيم وشكل تقديمها
- متطلبات بيانات البيم
- إجراءات التعاون وطريقة التعامل مع النماذج المشتركة
- مراقبة الجودة
- البنية التحتية و برامج التقنية

غالبا ما يتم إلحاق خطة تنفيذ البيم بمعلومات إضافية، كما يتم تطويره باستمرار طوال دورة حياة المشروع لتسهيل تغيير احتياجات المشروع، مع إضافة المشاركين في مراحل لاحقة. وينبغي للقيام بالتحديثات على خطة تنفيذ البيم إذن من صاحب العمل أو مدير له رؤية و معرفة بتقنية البيم. البيم ليس مجرد تكنولوجيا بل خليط متجانس من العلاقات الاجتماعية والعلاقات البرمجية للحصول على أعلى درجات الكفاءة في مجال التشييد والبناء، فيجب أن يدرك الجميع الفائدة التي ستعود على الجميع من خلال تبني البيم.





الآن تحمست ولو كنت مديراً ستصدر قراراً للمكتب كله بوجوب استخدام البيم فقط، ولكن هذا ليس منطقياً فأنت بذلك تكون قد ضحيت بمجموعة صغيرة خمسة أفراد مثلاً_ لينعزلوا عن المكتب ويتعلموا إحدى برامج البيم و ال revit مثلا_ بل إن الأفضل من ذلك هو التحول التدريجي للبيم (الإصلاح التدريجي لا الانتقالات الثورية) والتغيير يبدأ من القاعدة بتشجيع وتفهم من القمة. أثناء التدريب يجب على المتدربين أن ياخذوا

كورسات أو يسمعوا الفيديوهات ، ولكن إذا فتحت البرنامج وعملت دون وعي وفهم وتدريب على كيفية تنفيذ تقنية البيم بحد ذاتها فسوف يتم العمل عليه كأنه كاد CAD system وستأخذ وقتاً اطول في العمل ولن تستفيد من مزايا البيم.

الاستثمار لزيادة الإنتاجية Investing for Productivity:

تستثمر لزيادة الإنتاجية, لكن العائد المادي سيكون أضعافا مضاعفة, لكل شركة يتم وضع خطة خاصة بها للبيم, كل شركة لها وضعها الخاص وبالتالي يجب وضع خطة تناسبها على مقاسها، ولكل شركة تريد البدء في تطبيق وتنفيذ وتأسيس العمل بتقنية البيم ننصح بالآتي:

- حدد أولا المشروع الذي تريد البدء فيه.

Section A: Project Information

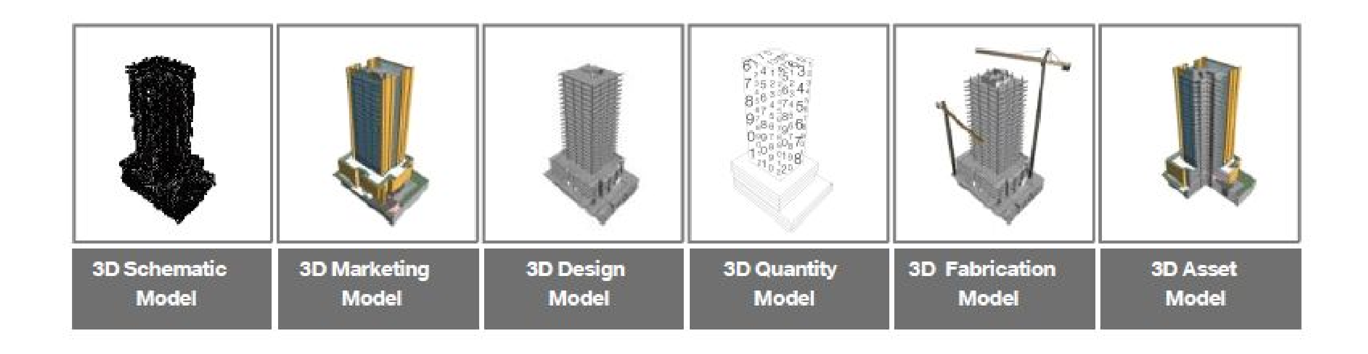
This section defines basic project information

1- Project Title: ______________________________________

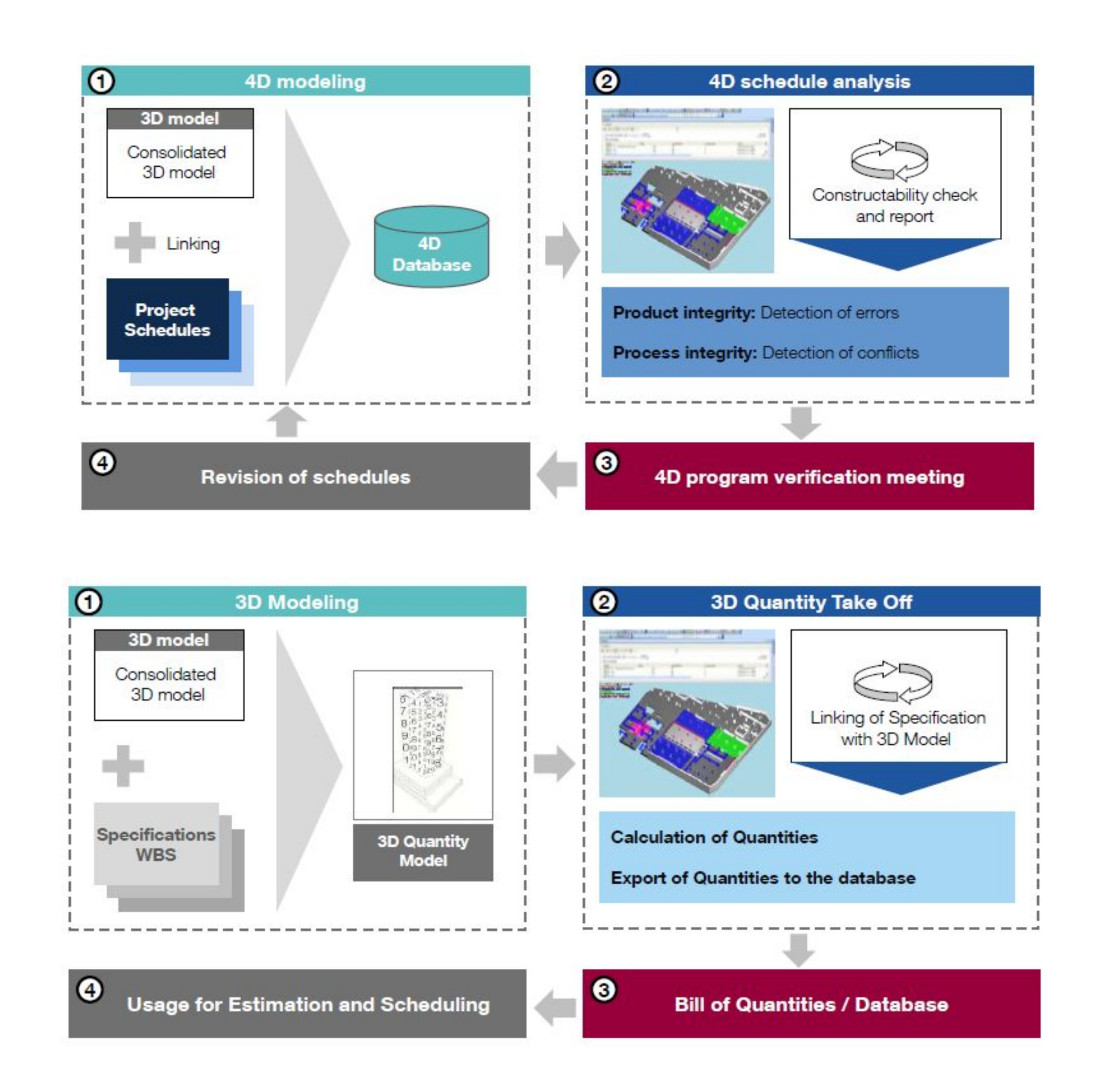
2- Project Reference Number: ___________________________

3- Contract Type / Delivery Method: ______________________

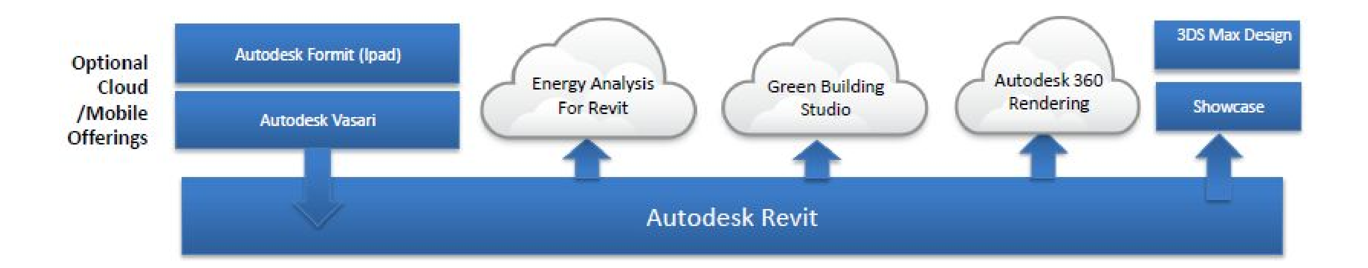
4- Brief Project Description & Address: ___________________



ثم حدد ما الغرض من استخدام البيم، هل هو مجرد تمثيل شكلي وفيزيائي Visualization، أم عمل محاكاة Simulation، أم حل تعارض Clash detection، أم حساب تقديري Estimation support، أم وضع خطط سلامة بالموقع Site safety plans، أم عمل محاكاة حركة مع الزمن 4D Animations، أم حساب التكلفة للمشروع من خلال إدخال البعد الخامس بها 5D Cost Estimation.... إلخ.



- ثانيا حدد البرامج التي ستعمل عليها



- حدد اسماء الملفات.
- حدد من الذي عليه العمل في الBIM؟

Owners - Architects - Engineers - Construction Managers - Subcontractors - Facility Managers

نموذج

- Project Information

This section defines basic project reference information and determined project milestones.

1. Project Owner: ________________________________
2. Project Name: ________________________________
3. Project Location and Address: ______________________
4. Contract Type / Delivery Method: ___________________
5. Brief Project Description: _________________________
6. Additional Project Description: _____________________
7. Project Numbers: ______________________________
8. Project Schedule / Stages / Milestones: ________________

Include BIM milestones, pre-design activities, major design reviews, stakeholder reviews, and any other major events which occur during the project lifecycle.

فريق العمل المطلوب:

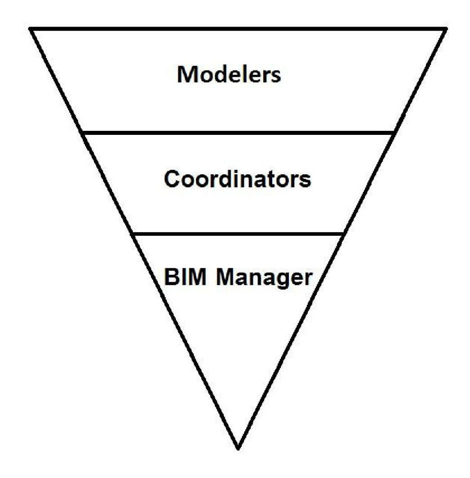
إن تكوين فريق عمل ناجح قادر على إنتاج وتحقيق الهدف المطلوب مثل إنشاء نموذج لمبنى ما يتطلب مجهودا كبيرا. إن المقصد الرئيسي من العمل التعاونى COLLABORATE WORK هو توحيد طرق وأليات العمل وتبادل المعلومات بين الأطراف المختلفة)المصمم، المقاول...الخ (خلال مراحل العمل.



بديهيات في بداية تكوين فريق العمل:

- يجب ان يكون الفريق على دراية بواجباته وتسلسل خطوات العمل.
- وان يحصل فريق العمل على تصور مشترك لمحصلة العمل.
- يحتاج فريق العمل الى خطة زمنية للمشروع ككل وكذلك لكل مرحلة على حدة.
- تقسيم مجموعات العمل والواجبات الى مهام دقيقة تتطلب معرفة إمكانيات كل فرد من مجموعة العمل.
- حصول الأفراد على التدريب والخبرة الكافية لمواجهة تحديات العمل.
- يجب ان تتحقق العوامل التي تحافظ على فريق العمل)رواتب مناسبة، حسن المعاملة، توفير أجهزة وبرامج مناسبة لحجم العمل(
- توحيد المصطلحات المستخدمة في تبادل البيانات والمعلومات)اللغة، مفهوم كل مصطلح، طريقة مناسبة لتسمية الملفات المختلفة ... الخ(

- عقد اجتماعات دورية للتنسيق بين اطراف المشروع مثل)مراجعة الجدول الزمني، حل المشاكل الاعتيادية ... الخ(
- تطبيق نظام فعال لجعل الدورة المستندية لتبادل المستندات الخاصة بالمشروع فعالة، كذلك انشاء مكتبات الكترونية للاستعادة السريعة لمختلف أنواع المستندات)مكتبة العناصر ، الأدوات، والبرامج، والبرامج المساعدة، ... الخ)



تقسيم فريق العمل:

فريق العمل في المشاريع الإعتيادية يتكون من:

1- مدير البيم BIM Manager.

2- فريق التنسيق Coordinators.

3- الرسامين أو المنمذجين Modelers.

أما في حالة المشاريع الكبيرة أو تلك التي تحتوي على أكثر من مبنى أو تنفذ في أكثر من شركة) فروع متخصصة(فقد يزيد فريق العمل على حسب احتياج المشروع، فمثلا إذا كانت أكثر من شركة تعمل على نفس المشروع ولكن في تخصصات مختلفة)معماري، كهربائي وميكانيكا، إنشائي...الخ(فنجد لكل مجموعة رئيس BIM Chief يعمل بالتنسيق مع مدير البيم BIM Manager .

أما إن كان المشروع مكون من أكثر من مبنى، وكل مبنى يتم العمل عليه في شركة مختلفة، وكل مبنى يحتوي على كافة الاعمال (معماري، كهروميكانيكا، إنشائي...الخ) فيلزم هنا وجود BIM Champion أو بطل البيم وهو الفرد المعين الذي يمثل مفتاح القيادة لتطبيق استراتيجية البيم في كل المنظمة، أو BIM Specialist.

وكلما زاد تعقيد العمل زادت الحاجة لتوزيع الأدوار والأعمال على أفراد أكثر، فمثلا في مجمعات المباني الضخمة ربما نحتاج إلى رئيس BIM Chief ليساعد نائب مدير البيم BIM Champion الذي بدوره مساعد لمدير البيم BIM Manager.

اللجان المطلوبة لتأسيس وحدة بيم:

تعتبر من الخطوات الأولية لتطبيق البيم على مشروع معين أو على مستوى الكيان الهندسي، تعريف الأدوار و المسؤوليات Define Roles and Responsibilities التي يجب توضيحها في البداية، وتحديد الأشخاص المسؤولين عن تطبيق هذه الأدوار، والمسؤوليات بالشكل المناسب للوصول إلى الإستفادة القصوى و تحقيق أعلى جودة ممكنة.

و تصنف الأدوار والمسؤوليات في البيم لثلاثة مستويات رئيسية هي كالتالي:

- اللجنة التوجيهية للبيم أو ال BIM Steering Committee.
- اللجنة التوجيهية للمشروع أوال Project Steering Committee.
- وحدة دعم البيم أو ال BIM Support Unit.

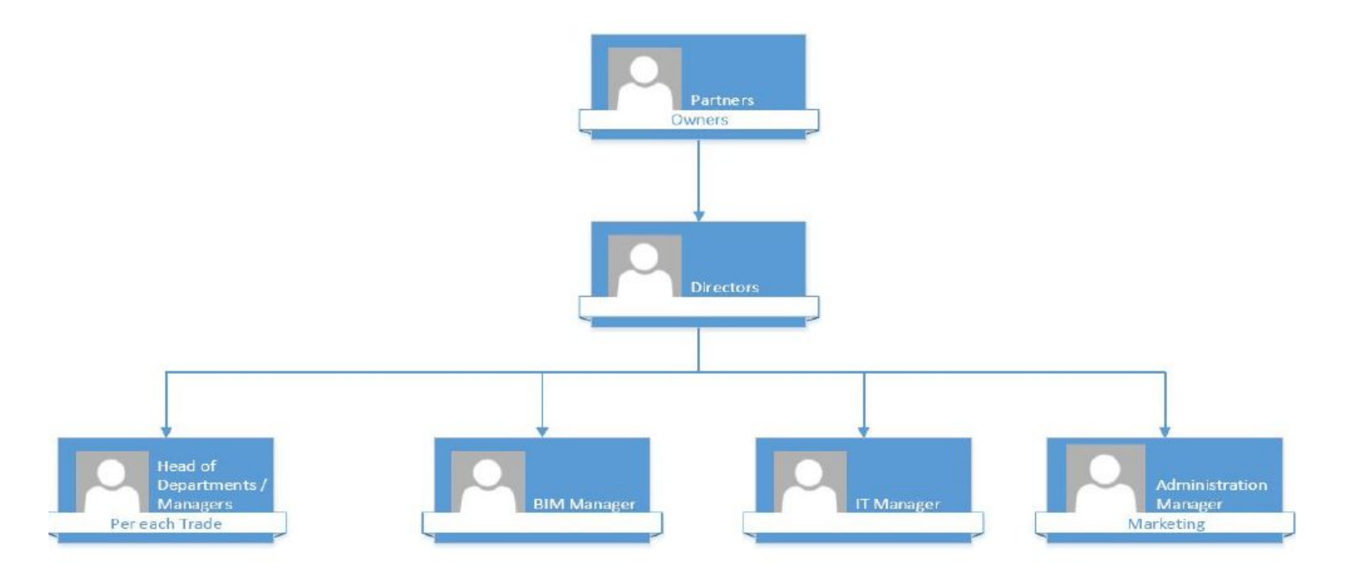
أولا اللجنة التوجيهية للبيم أو الـ BIM Steering Committee:

هم مجموعة من الأفراد في مستوى القيادات الإدارية والفنية)ملاك، شركاء، مديرين إدارة، رؤساء أقسام،...) الذين لهم الأحقية في إتخاذ القرارات الإستراتيجية على مستوى الشركة أو المؤسسة الهندسية بالكامل . تقوم هذه اللجنة بتحديد الأهداف الإستراتيجية بوضوح للنهوض بالكيان الهندسي إلى مستوى أعلى من الكفاءة، فتستعين بالمتخصصين

BIM Consultants, BIM Application Expert, BIM Specialists, or BIM Advisors

لتوضيح ما توصل إليه العلم في هذا المجال وكيفية تطبيقه في إطار المستوي الإستراتيجي دون التدخل في التفاصيل التقنية، كل المطلوب هو معرفة إمكانية تنفيذ هذه الأهداف بالموارد المتوفرة، أو عن طريق دراسة زيادة الموارد لتحقيق الأهداف المطروحة، فيتم اتخاذ القرارات بشكل يكون مناسب للتطبيق العملي.

وهنا يظهر بعض المسميات الوظيفية التي لم يكن متعارف عليها سابقا و منها ال BIM Manager أو ال Corporate BIM Manager أو ال BIM Managing Director ، و هو الشخص المسؤول عن دراسة و تخطيط كيفية تطبيق البيم علي مستوى الشركة أو المؤسسة الهندسية كلها و هنا يعد فردا من اللجنة التوجيهية للبيم أو ال BIM Steering Committee .

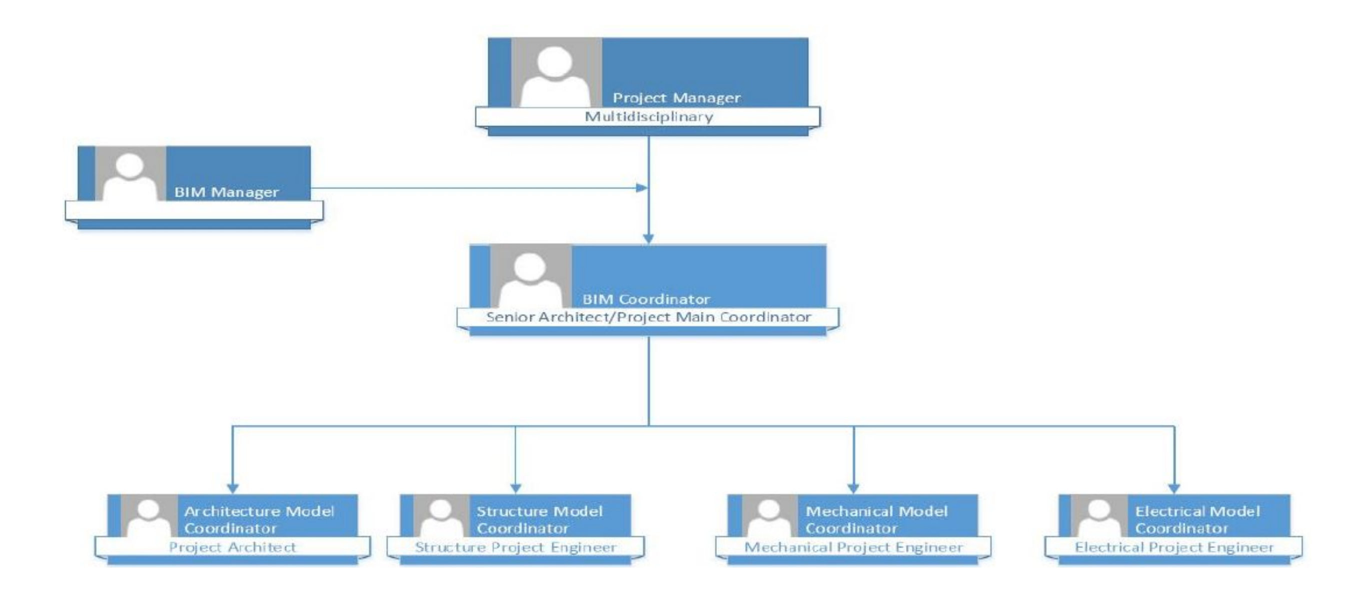


شكل يوضح أفراد اللجنة التوجيهية للبيم BIM Steering Committee

ثانيا اللجنة التوجيهية للمشروع أو الـ Project Steering Committee:

هم مجموعة من الأفراد المسؤلين عن تطبيق البيم على مستوى المشروع و الذين عامة يتبعون الاستراتيجية التي تم وضعها بواسطة اللجنة التوجيهية للبيم أو الـ .BIM Steering Committee

يتم تعيين شخص ليقوم بتطبيق الـ BIM على مستوى المشروع و مسؤول عن كل الأقسام و يسمي منسق البيم BIM Coordinator أو BIM Job Captain .

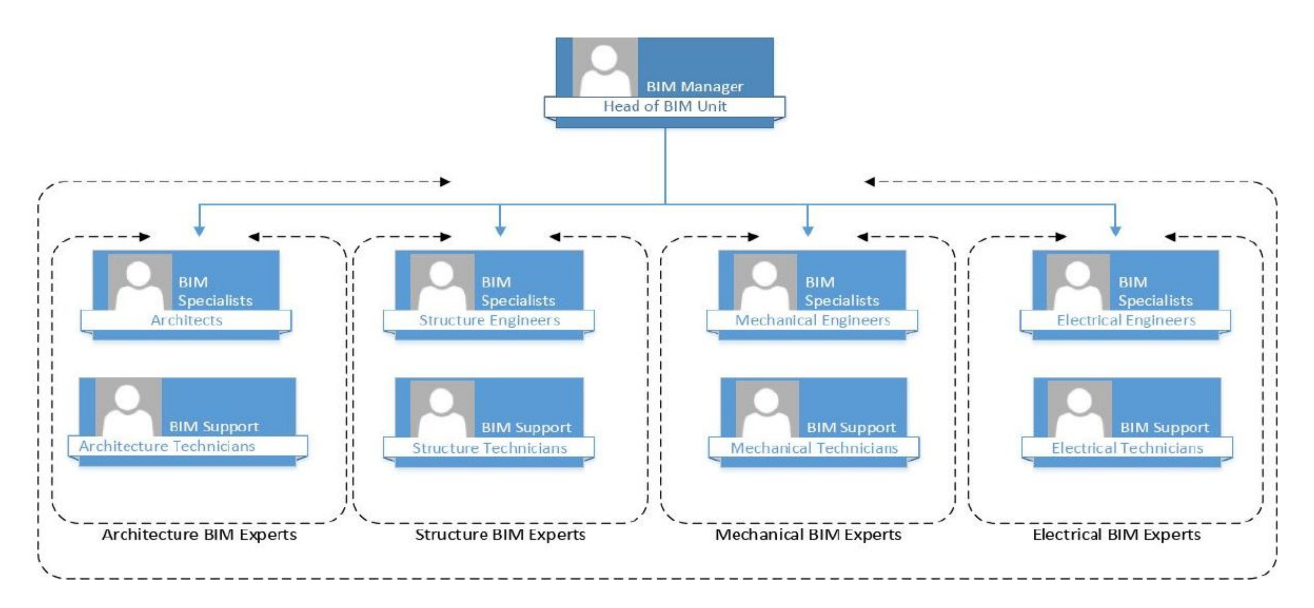


شكل يوضح أفراد اللجنة التوجيهية للمشروع Project Steering Committee

ثالثا و أخيرا وحدة البيم أو الـ BIM Unit:

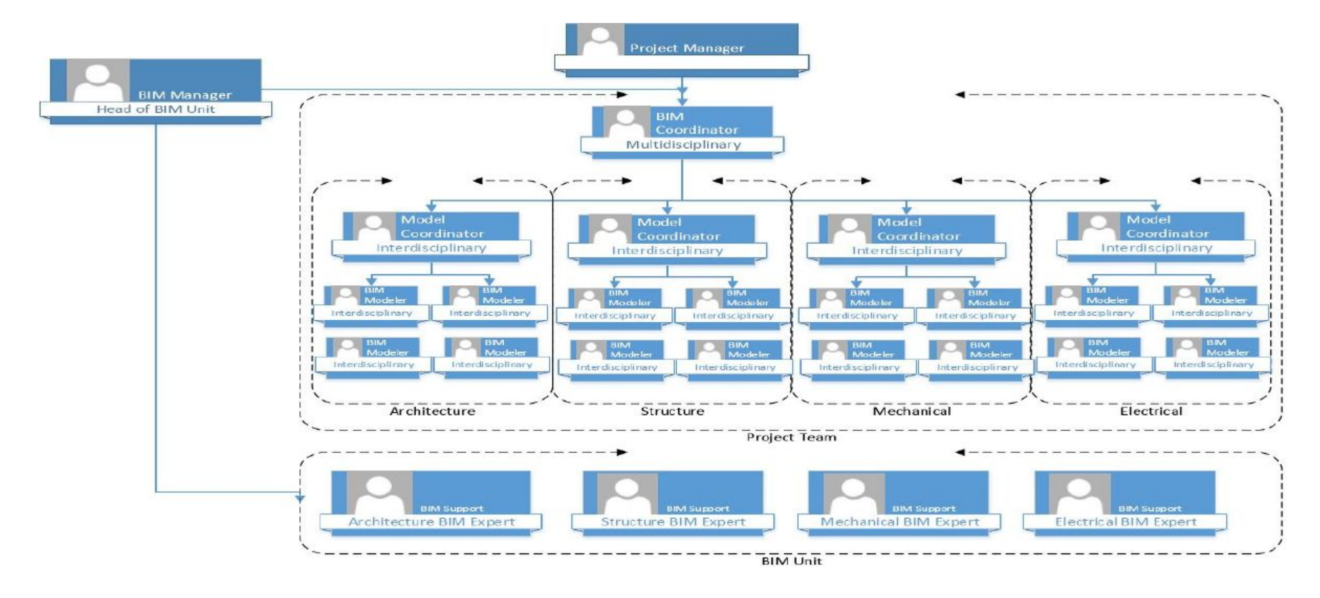
في معظم الشركات يوكل بعض الأشخاص السابق ذكرهم بدور أو بعض أدوار هذه الوحدة، و في بعض الشركات و المؤسسات الضخمة يتم فصل الأدوار والمسؤوليات و يتم تعيين أشخاص متخصصين في هذه المجالات دون التدخل في تطبيق البيم علي مستوى الكيان الهندسي أو على مستوى المشروعات، و لكن يتم عملهم عن طريق الأبحاث العلمية و دراسة التطبيق العملي و وضع معايير قياسية ليستخدمها اللجنة التوجيهية للبيم BIM Steering Committee و اللجنة التوجيهية للمشروع Project Steering Committee كمرجع لهم و القيام بالدعم الفني لتطبيق البيم على مستوى الكيان الهندسي أو المشروعات، و هذه العملية تسمى بال Research and Developing Tracks و ال BIM Project Support ، من بعض المسميات الوظيفية لهؤلاء الأشخاص:

- BIM Researcher هو الخبير الذي يعمل في الجامعات، معاهد البحوث، أو المنظمات و يقوم بتنسيق و تطوير الأبحاث حول البيم.
- BIM Analyst هو الشخص المسؤول عن عمل التحليلات و المحاكاة لنماذج البيم BIM Models.
- BIM Application Developer أو BIM Software Developer هو الشخص المسؤول عن تطوير و تخصيص برامج لدعم التكامل بينهم Integration و عمل add-ins للتسهيل على مستخدم برامج البيم.
- BIM Facilitator أو BIM Support هو الشخص المسؤول عن تدريب و مساعدة المستخدمين الجدد للبيم.
- BIM Technician هو الشخص المسؤول عن مساعدة فريق العمل بالقيام ببعض المهمات التي تعتمد على التكرار دون الحاجة لتدخل المختصين بالمشروع.



شكل يوضح الإختصاصات داخل وحدة بيم BIM Unit

عندما يتم تحديد الأدوار و المسئوليات بشكل واضح في بداية كل مشروع، فسيتم إتاحة الفرصة لتوقع نتائج أفضل تتمثل في توفير الوقت و التكلفة و زيادة الكفاءة ، والسعي إلى نجاح أشمل و ليس فقط نجاح فردي، في وقت قد أصبح فيه قياس الكفاءات مرتبط بنجاح المشروعات، وهذا يساعد على وضع ضمانات للتأكد من أنه لا يتم الدفع بقرارات لصالح أهداف خاصة على حساب النتائج الإجمالية للمشروعات.



شكل يوضح التكامل بين الثلاث لجان السابق ذكرهم

والصورة التالية تلخص مهام كل تخصص من التخصصات السابقة :

الأدوار والمسئوليات لفريق العمل في البيم:

مدير البيم BIM Manager :

مدير البيم هوالمسؤول عن النموذج Model في الإجتماعات، والذي يقدر احتياجاته ويخبرنا بكل جديد في مراحل تطوير دورة حياة المبنى Project lifecycle كما أنه مسئول عن:

- وضع السياق العام لتوجيه مشروعات البيم علي مستوى الشركة أو المؤسسة الهندسية كلها.
- التواصل مع القيادات الإدارية للشركة للتأكد من لتطبيق البيم و سيره بالشكل المذكور في الأهداف الاستراتيجية.
- وضع الخطط اللازمة لتطبيق البيم ومتابعة تنفيذ هذه الخطة بالشكل المخطط له.
- تقسيم الأهداف و وضع جدول زمني مناسب لتنفيذ هذه الأهداف.
- تقديم التقارير التي توضح مستوى الكيان الهندسي في تطبيق البيم و اتباع الخطة و الجدول الزمني المحدد.
- تعريف المتطلبات و الموارد اللازمة لتطبيق البيم على مستوى الشركة أو المؤسسة الهندسية.
- تحديد معيار التقييم المناسب الذي يجب اتباعه لتطبيق البيم.
- توضيح أخر التحديثات العلمية و التطبيق العملي لتكنولوجيا البيم.
- توضيح إمكانيات الكيان الهندسي و عرض مستوى جودة المنتج الذي يقدم للعملاء باستخدام البيم.
- اختيار منصات العمل BIM Platform التي تعكس رؤيته لتنفيذ العمل.
- لا شك أن إدارة المرافق Facility Management هو عمله الدائم ومسئوليته المباشرة طوال مرحلة البناء.
- مساعدة قسم المشتريات Procurement Section فى إخراج وطباعة قوائم المواد والمعدات المراد شرائها بشكل دوري منظم.

(Procurement Requisites and Material Delivering - (Supply Chain

- متابعة وتحسين جداول التنفيذ الزمنية للنموذج.
- وضع خطط زمنية محددة لتحسين مؤهلات فريق العمل Modeler عن طريق التدريب والتطوير وإطلاعهم على أحدث التكنولوجيات في مجالهم.

- مراقبة الجودة على النموذج وعلى كافة أعضاء فريق العمل Coordinators & Modeler.
- هو المسئول عن تجميع المعلومات من جميع أقسام العمل في المشروع (التصميم، النمذجة، التنفيذ، المشتروات ...الخ(
- لابد أن يكون لديه القدرة على حل المشاكل التقنية، لذلك يجب أن يكون على دراية كافية بالتخصصات الهندسية المختلفة)معماري، إنشائي، كهر ميكانيكا(

أما فريق التنسيق Coordinators:

فهو المعنى بالتنسيق Coordination بين مختلف التخصصات الهندسية للكشف عن التعارضات Clash Detection بين الأقسام، وتوصيل كل خدمة إلى المكان المخصص لها بشكل آمن محققا النتيجة المتوقعة من التصميم)تنفيذ التصميم الآمن(كما أنه المسئول عن الآتي:

- تحديد الأهداف و استخدامات البيم للمشروع.
- تحديد و توضيح معيار التقييم المناسب الذي يجب اتباعه للمشروع
- تطوير خطة تنفيذ البيم للمشروع BIM Project Execution Plan.
- التأكد أن المشروع يسير بالشكل المطلوب و الكفاءة المخطط لها.
- مراقبة الجودة للمشروع و التأكد من المراجعة بشكل دائم.
- عرض مستوى الجودة التي توصل إليها المشروع.
- تحويل كل التعليمات والمعلومات القادمة من الإدارة العليا إلى أوامر تنفيذية يسهل على فريق الرسامين أو المنمذجين تنفيذها، ومنها مثلا)تحويل معلومات المواصفات والمواد إلى Families تحقق تلك المواصفات ويسهل التعامل معها.
- كما أنه مسئول عن رفع التقارير عن سير العمل، وعن المُنجز من الجدول الزمنى للتنفيذ، وحالة تنفيذ العمل على النموذج Model الجاري تنفيذه.
- كذلك هو المنسق العام بين وضع موقع العمل داخل المشروع على الأرض، ومتطلباته وبين سير مراحل تطوير عملية النمذجة نفسها Modeling ، فهو المسئول عن تحويل تلك المتطلبات إلى شكل مرئي على الحاسب.

- وهو المسئول عن تطوير أدوات العمل على النموذج، وتحديد ما يحتاجه العمل من برامج وأدوات ، وكذلك مسئول عن تطوير قدرات الرسامين أو المنمذجين Modelers بشكل دائم.
- وهو المسئول عن صيانة وسلامة النموذج بشكل عام.
- هو المسئول عن توزيع العمل داخل النموذج.

في بعض الأحيان يتم تعيين ال BIM Manager على مستوى المشروع، بسبب تعاقد شركة على هذا المشروع باستخدام البيم، و لكن لم يكن من الأهداف الاستراتيجية للشركة تطبيق البيم في جميع مشروعاتها، فهو مطلب خاص بالمشروع، وفي هذه الحاله تكون له نفس الأدوار والمسؤوليات لل BIM Coordinator .

يتم تعيين شخص علي مستوي المشروع لتطبيق البيم و لكن للقسم التابع له فقط)معماري، انشائي، كهرباء، ميكانيكا، صحي) و يسمى ال Model Coordinator أو ال Model Manager ، و من بعض أدواره و مسؤولياته التالي:

- تطبيق الأهداف التي تم تحديدها على مستوى القسم التابع له.
- مراجعة جودة المشروع طبقا للمعايير المحددة.
- وضع حلول للمشاكل التقنية للقسم التابع له.
- المشاركة في التنسيق Coordination و كشف التعارضات Clash Detection بين الأقسام.

المنمذجين Modelers:

هم المسؤولين عن تحويل مفهوم التصميم _ فكرة أو مرحلة_ من مراحل تطوير النموذج LOD for model (أو Level of Development) أو معلومات ورقية أو تصميم أوتوكاد إلى نموذج قابل للتنفيذ (تنفيذ النمذجة Modeling). لذلك وجب عليهم السير على الإعدادات القياسية للتنفيذ وعدم مخالفتها.

(BIM Content Standards & Development Procedures)

وهم المسئولين أيضا عن تنفيذ النموذج Model حسب كل تخصص بشكل متناسق يسهل طباعته أو تحويله إلى

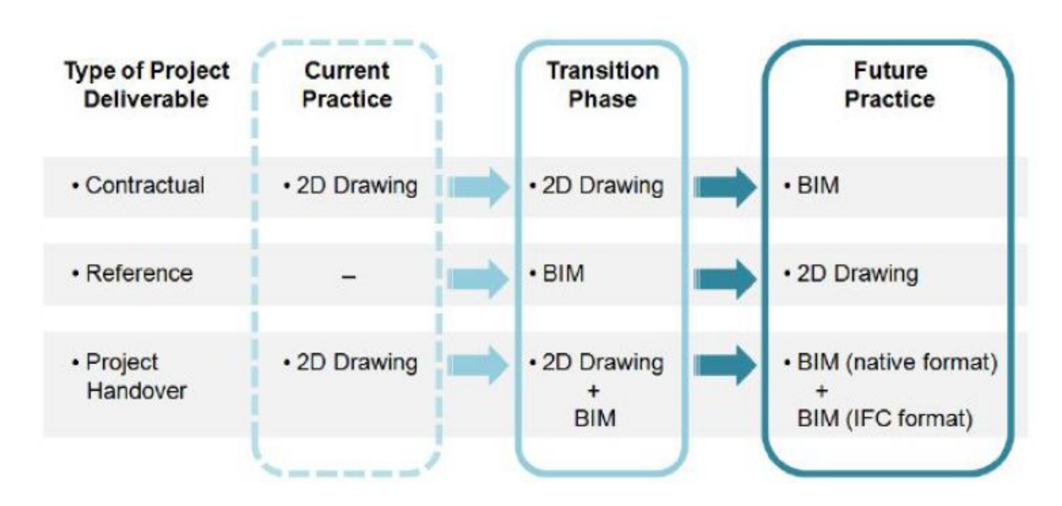
الإمتدادات المعروفة (IFC, DWG, DWF, PDF, ... etc.).

والصورة التالية تلخص مهام كل منهم في أي مشروع: (مصفوفة المهارات Skills Matrix)

	Strategic						Management				Production	
Role	Corporate Objectives	Research	Process + Workflow	Standards	Implementation	Training	Execution Plan	Model Audit	Model Co-ordination	Content Creation	Modelling	Drawings Production
BIM Manager	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
Coordinator	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
Modeller	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y

خطوات الانتقال من البيم للكاد:

إن خطوة الإنتقال من نظام الكاد لنظام البيم أهم من خطوة الإنتقال من الرسم على الورق للرسم على الكاد.



ويمكن تلخيص بعض النقاط المهمة لإجراء هذا التحويل عن خبرة التجارب الشخصية كالآتي:

- الحصول على برامج البيم، ستحتاج أن تجرب وأن تسأل حتى تستقر على أهم برامج البيم المفيدة في عملك.
- معرفة أين أنت؟!! أين تقف وما هي أبرز نقاط قوتك، ومن في فريقك يمكنه تعلم البيم في الرعيل الأول.
- لا تترك إدارة البيم للـ IT Manager ، فمع إحترامنا الكبير له فإن البيم فكر سيستمر لسنوات طويلة لذلك لا يجب تحميل الـ IT هذه المسئولية ويجب تحديد مسئول آخر خبير ببرامج البيم مع التنسيق مع مدير ومسئول الـ IT.
- عمل إجتماع لوضع خطة للتحويل بين النظامين، كل شركة يجب أن يكون لها خطة خاصة بها تختلف عن أي شركة أخرى. فيجب أن يجلس المدير مع مسئول البيم مع رؤساء الأقسام لدراسة خطة التحول من نظام الكاد لنظام البيم.
- إبدأ مشروعا ليس له زمن محدد وكلما كان أصغر كان أفضل، سيأخذ وقتا كبيرا لذلك عليك أن تختار مشروعا لا يكون موعد تسليمه قريبا.
- عدد بسيط يعمل على المشروع وليس الشركة كلها، ممكن من كل قسم شخصين أو ثلاثة ثم عندما يكتسبوا خبرة سيكونون سندا لباقي القسم.
- الإلتزام بالأسماء المتفق عليها عالميا سيسهل الكثير من الوقت والجهد، يمكنك الإطلاع على

AEC (UK) CAD &BIM Standards Site

Unified standard for the Architectural, Engineering and Construction Industry in the UK

- يجب توقع أن جميع من يعمل بالشركة لن يكون لديهم نفس الحماس والشغف بكل ما هو جديد واستقبال فكرة تطبيق نظام جديد لن يلاقي الترحيب الكافي، لذا لا تعامل كل الناس بطريقة واحدة.

- يُفضل عدم الشروع في التدريب إلا بوجود خطة للعمل فعلا، فإذا قامت الشركات بشراء البرامج ولم يعمل عليها أحد وتم التدريب وكانت خطة الدورات منفصلة عن خطة المشاريع فلن تنجح التجربة، ولهذا يجب تخطيط تزامن جيد بين التدريب والتطبيق العملي دون وجود فجوة يمكن أن تصل لسنين.
- برامج البيم وفرت أدوات خاصة لتسهيل التواصل بين أفراد المشروع الواحد فلا داعي لإستخدام البريد الإلكتروني كأداة تواصل بين المستخدمين لتنسيق عمل البيم.
- يجب التوقف عن شراء الأجهزة الرخيصة بحجة توفير النفقات، فهي كفيلة بعدم نجاح التجربة من بدايتها لأنها ستضيع وقتا طويلا مما يعني مبالغ طائلة فيما بعد. الأجهزة العادية لأعمال السكرتارية وتصفح الإنترنت _مع خالص احترامنا_ ولكن البيم يلزمه أجهزة Workstation ويمكنك التعرف على الفرق بينهما من خلال الرابط التالي:

/https://draftsman.wordpress.com/2013/09/01/workstation-and-desktop



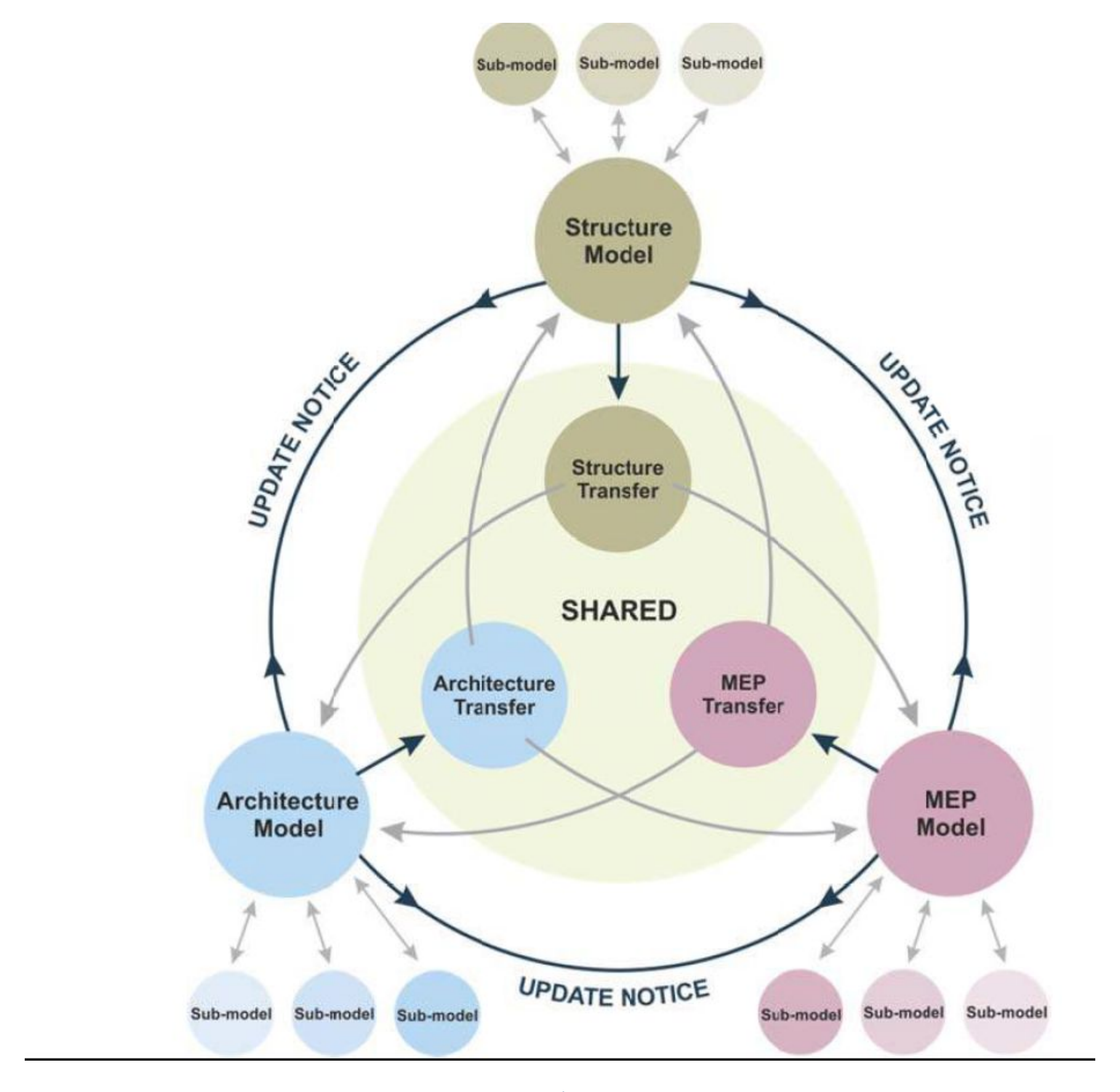
- يجب من البداية تعريف فريق العمل ومسئولية كل شخص، وتوفير كافة المعلومات المتاحة عن الشركة

Project members, Details of BIM manager, Contact, Contact name, Title, .Company, Email, Phone, ...etc

- يجب تحديد نوعية الناتج النهائي المطلوب بدقة، هل المطلوب مجرد مجسم ثلاثي الأبعاد أم استخراج جداول الحصر أم توفير لوحات تفصيلية .... وغيرها، ويجب أن تعرف من البداية كيف ستنتهي المشروع.



- يجب فهم آلية العمل بتكنولوجيا البيم على وجه كافي لكافة العاملين بالفريق حتى يتم استغلال خدماته بأقصى ما يمكن، ولن يتم ذلك إلا بإدراك ماهية العلاقة بين الملفات لمختلف التخصصات.

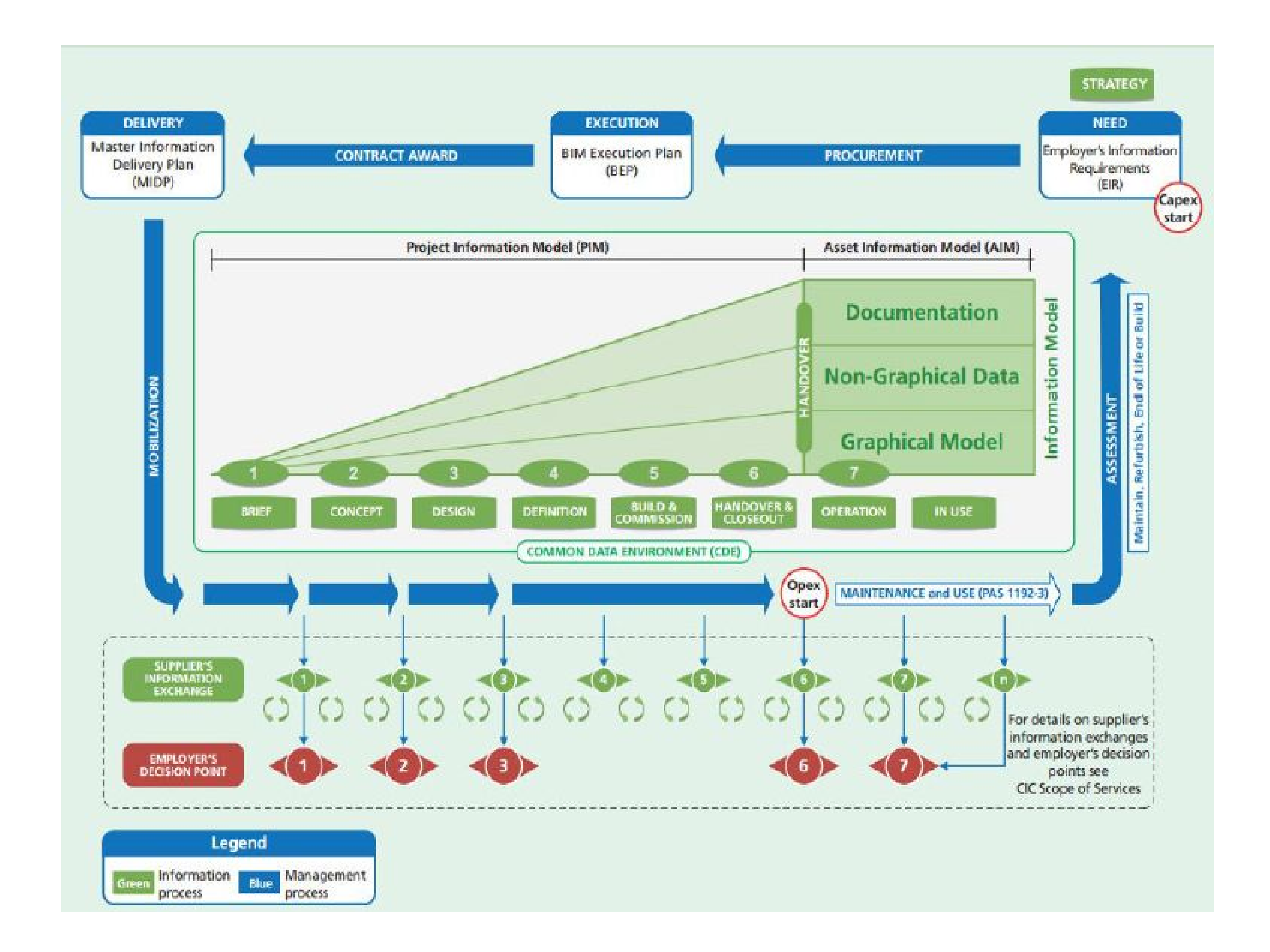


الفصل التاسع: الأداء التعاوني في نظام البيم

[دورة توصيل المعلومات، خطة سير البيم من خلال أدوات التعاون المشترك، التكنولوجيا لدعم التعاون، إدارة بيئة العمل من خلال البيانات المشتركة]

دورة توصيل المعلومات:

تحدد الصورة التالية الاستراتيجيات التى تضعها الحكومة البريطانية و كل نقطة تحتاج إلى كتاب كامل لكن دعونا نناقشها معاً.



نرى في هذه الصورة إطار منطقي لإنتاج المعلومات في مراحل المشروع , لا يتطلب هذا النهج مزيد من العمل بل يتطلب تفاهم متبادل و ثقة داخل الفريق، و عند الإلتزام به تقل أنشطه الإسراف مثل توقف العمل للبحث عن معلومة و العيوب الناتجة من ضعف التنسيق بين النماذج و البيانات غير المرئية، وهناك بدايتان:

البداية الأولى من NEED أعلى يمين الصورة السابقة، في حالة بدء مشروع جديد.

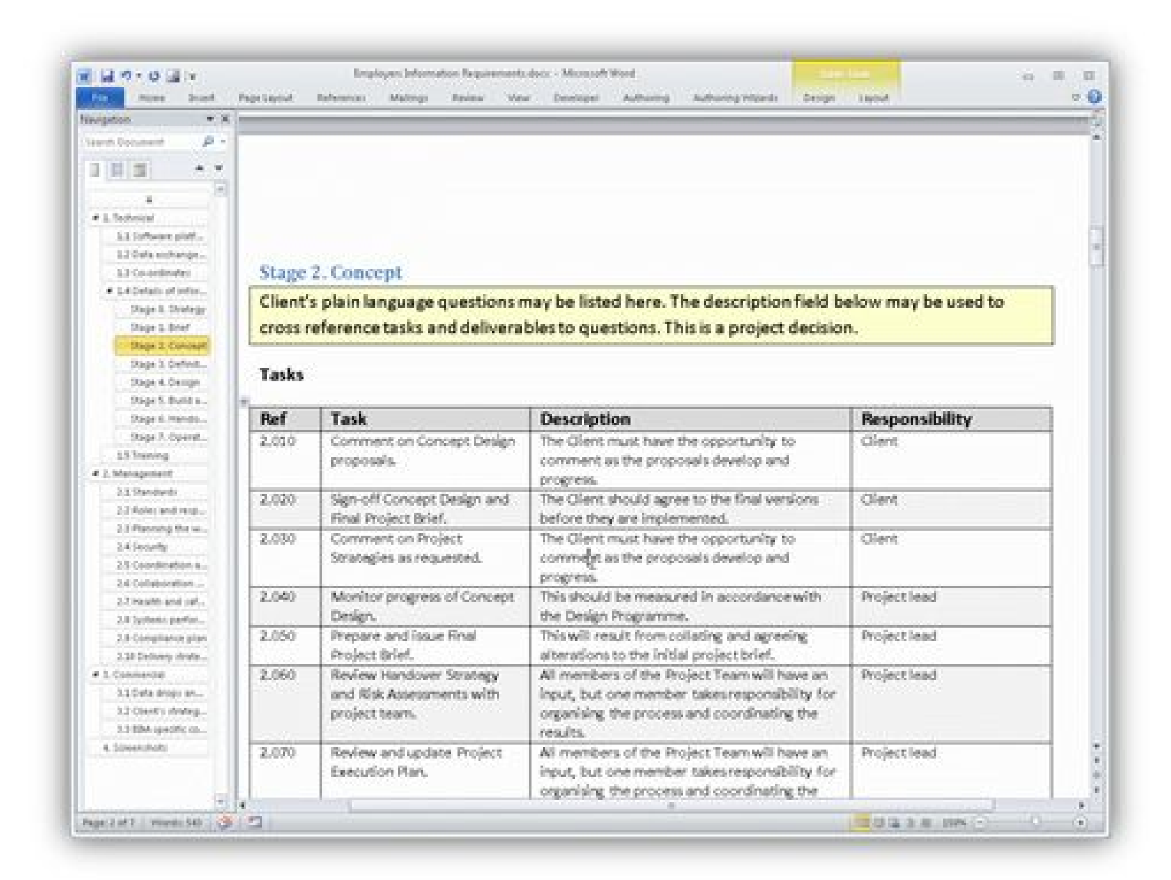
البداية الثانية من Opex start في المباني القائمة بالفعل، نبدأ من النقطة الأولى NEED حيث نحدد المعلومات التي يحتاجها أصحاب العمل (BIM Employers Information Requirements, EIR) ونضع

الإستراتيجية ونقدم تعريف واضح لمتطلبات العمل ونقاط القرار الأساسية (يمكن الإعتماد على بروتكول BIM CIC)، وأهم الأقسام:

- تقنية Technical، ما هي منصات البرمجيات؟!
- إدارية Management، خاصة بالعمليات الإدارية.
- تجارية Commercial، تفاصيل المالية للمشروع.

Technical	Management	Commercial
• Software Platforms • Data Exchange Format • Co-ordinates • Level of Detail (general) • Level of Detail (components) • Training	• Standards • Stakeholder Roles and Responsibilities • Planning the Work and Data Segregation • Security • Coordination and Clash Detection Process • Collaboration Process • Model review meetings • Health and Safety and Construction Design Management • System Performance Constraints • Compliance Plan • Delivery Strategy for Asset Information	• Timing of data drops • Clients Strategic Purpose • Defined BIM/Project Deliverables • BIM-specific competence assessment

ويكون بالشكل التالي:



Stage 2. Concept

Client's plain language questions may be listed here. The description field below may be used to cross reference tasks and deliverables to questions. This is a project decision.

Tasks

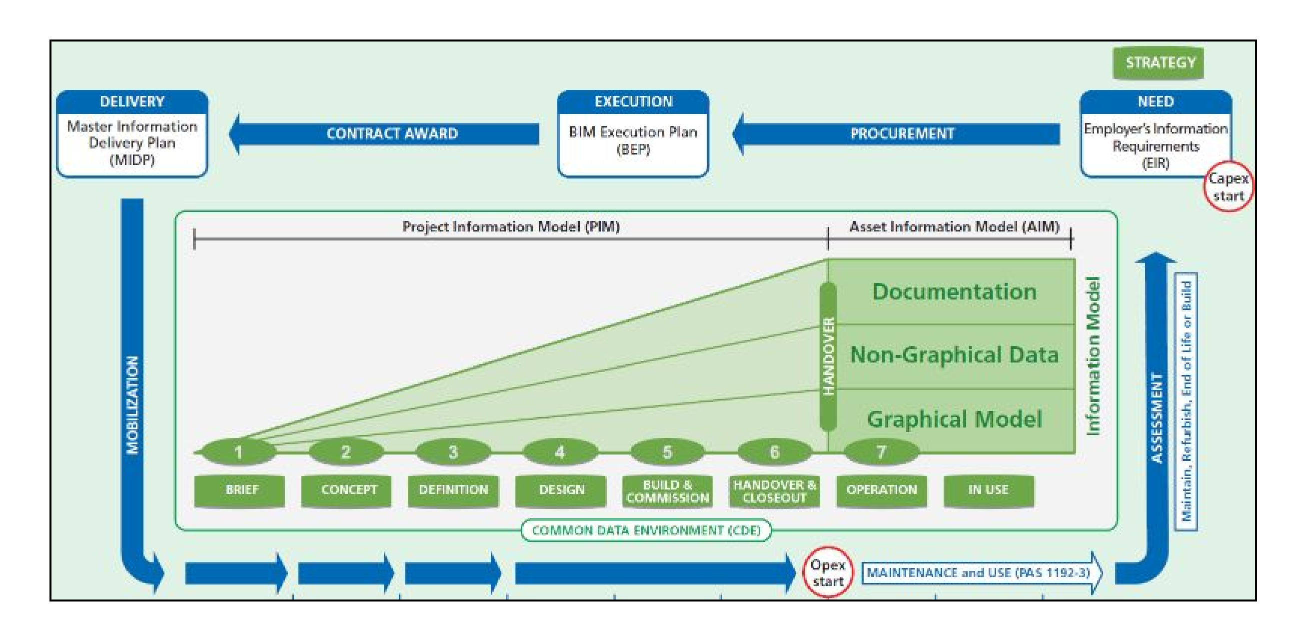
Ref	Task	Description	Responsibility
2.010	Comment on Concept Design proposals.	The Client must have the opportunity to comment as the proposals develop and progress.	Client
2.020	Sign-off Concept Design and Final Project Brief.	The Client should agree to the final versions before they are implemented.	Client
2.030	Comment on Project Strategies as requested.	The Client must have the opportunity to comment as the proposals develop and progress.	Client
2.040	Monitor progress of Concept Design.	This should be measured in accordance with the Design Programme.	Project lead
2.050	Prepare and issue Final Project Brief.	This will result from collating and agreeing alterations to the initial project brief.	Project lead
2.060	Review Handover Strategy and Risk Assessments with project team.	All members of the Project Team will have an input, but one member takes responsibility for organising the process and coordinating the results.	Project lead
2.070	Review and update Project Execution Plan.	All members of the Project Team will have an input, but one member takes responsibility for organising the process and coordinating the	Project lead

حيث نحدد المطلوب و من الذي سيقوم بأدائه، وهنا نحدد الموارد التي سنحتاجها في المشروع PROCUREMENT ثم يخرج سهم ونقوم بتحديد الأدوار و المسؤوليات والسلطات وخطة تنفيذ البيم BIM EXECUTION PLAN ،

ولهذا يبدأ العمل في نظام البيم ب eir

Employer's Information Requirement

مجموعه متطلبات من صاحب العمل او المالك وهي وثيقة اساسية او عقد لتؤدي عمل BIM LEVEL 2 ويعتبر جزء من TENDER DOCUMENT لوضع أساس لفريق العمل والتصميم والغرض الأساسي هو متطلبات المعلومات وكذلك تحديد اداره المعلومات المطلوبة ويكون مع العطاء لعمل خطه في نمذجة المباني وفي إدارة تقنية ال BIM



يجب تحديد المتطلبات المحددة في نمذجة المباني ويحدد تقارير الفعالة لنمذجة المبنى كل مرحلة من مراحل المشروع وهذه النماذج جزء رئيسي من تبادل المعلومات وذلك لمساعدة تسهيل اتخاذ القرارات اللازمة والفعالة في مراحل المشروع المتعددة وتشمل علي

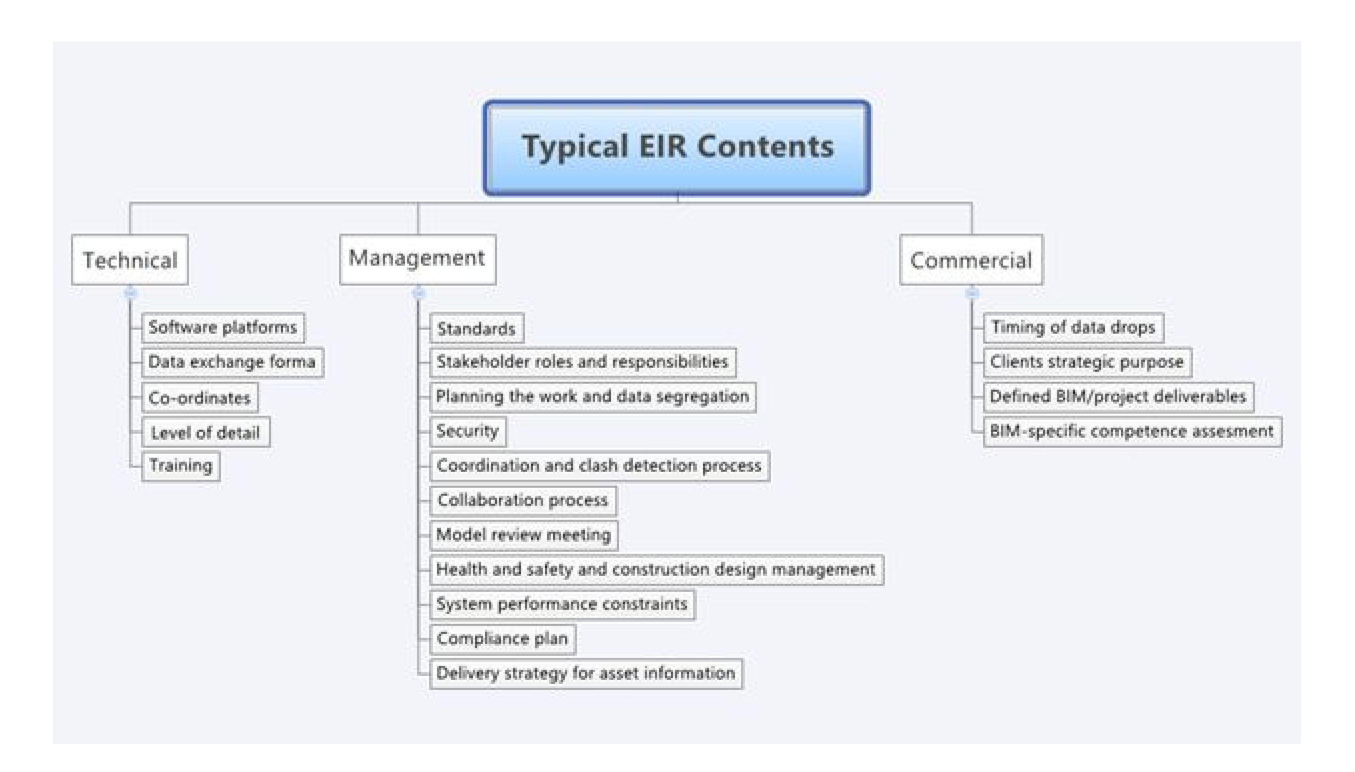
1-الأساليب والخطوات كيفية تقديم المعلومات

2-شرح المعايير القياسية للمسؤولين عن فكرة عمل نمذجة للمبنى والغرض منه

3- الأدوار والمسؤوليات المتعلقة بالمعلومات التي تعطي تعريف واضح وصريح عن مخرجات المشروع

4- خطة لتسليم المعلومات أو البيانات والوقت اللازم للتسليم

يحتوي EIR على ثلاث أساسيات :



2محتوي EIR

Technical-1

تفاصيل منصة البرمجيات والبرامج المستخدمة المتاحة لتنفيذ المشروع وتعريف LOD وانواع الملفات

Company	Database	CAD softwere	Version	Format	Comments

جدول اختيار البرامج في المشروع

	DWG	DGN	DWF	PDF	IFC	Other
Model						
Drawing						
Final Drawing						
Schedules or Spreadsheets						

3 توضيح طرق التسليمات في المشروع لكل جزء

Management -2

خطوات الإدارة والعمل في محيط نمذجة المباني و معايير الامن والقرارات الرئيسية

BIM Uses	Asset Management	Design Management	Resources (Time/cost)	Sustainability / Environment	Communication / Information Production
3D design coordination	✓	✓	✓	✓	✓
Asset management	✓			✓	✓
Assurance and data validation	✓	✓	✓	✓	✓
Bespoke BIM object library authoring	✓	✓			✓
Building systems analysis		✓	✓	✓	
Cost estimation and management	✓	✓	✓	✓	✓
Data classification	✓	✓	✓	✓	✓
Design (BIM) authoring	✓	✓	✓	✓	✓
Digital fabrication		✓	✓	✓	
Disaster planning	✓				✓
Drawing generation	✓	✓	✓	✓	✓
Energy analysis		✓	✓	✓	
Existing and record modelling		✓		✓	✓
Field management tracking	✓	✓	✓		✓
Lighting analysis		✓	✓	✓	
Pedestrian simulation for hazard and dwell time	✓	✓			✓
Planned maintenance	✓		✓		
Planning, sequencing and simulation		✓	✓		✓
Possessions and permit to work		✓	✓		✓
Reviews	✓	✓	✓	✓	✓
Site analysis		✓	✓	✓	
Spatial optimisation, management and tracking	✓	✓			✓
Structural analysis		✓	✓	✓	
Sustainability evaluation	✓	✓	✓	✓	
Visualisation and communication	✓	✓			✓

4 متطلبات المشروع

Commercial -3

تبادل المعلومات بين المستخدمين والغرض الاستراتيجي للمشروع للمالك وتقيم وكفاءة المقدمين في المناقصة

الغرض من EIR:

استخدام المالك لطريق العقد الموثق للاستشاري ومتطلبات المشروع المقدمة وإجراء خطط من البدايه الي النهايه وأي تغير يحدث تخضع للمراجعة بين الأطراف طبقا لطلب المالك

متطلبات EIR:
يجب ان تكون محددة وقابلة للقياس والنقاش وتجنب الأعمال المتكررة

- وتعرف EIR ب BS PAS 1192 وهي وثيقة مناقصة التي تحدد المعلومات والتسليمات الي الاستشاري والمعايير والعمليات التي تعتمد كمورد وكجزء من المشروع وهي عمليه مهمه جدا بوثيقة BSI 2013 وهو ميثاق يلزم صاحب العمل تسليم المشروع وتبادل البيانات والعمل التعاوني طبقا ISO16739.
- ومن الناحية المثالية يلزم اختيار عمل EIR ضمن معايير معينة

- يختار المالك المقدمين اللي المناقصة لسابقه خبراتهم واستخدام كفاءتهم :

1- LEVEL OF DEVELOPMENT
متطلبات المشروع والتفاصيل الموجودة
2- تدريب الأفراد وإعطاء كورسات في EIR,pxb,Revit
3- توضيح التعارضات والتداخل في عناصر المشروع ووضع السماحية في التعارض بين العناصر Clash detection
4- التعاون بين الأفراد وخطه الإدارة وخطوات العمل في المشروع
5- اضافه المعلومات داخل عناصر المشروع في نمذجة المباني

الخطوة التالية وضع خطة العمل، المعايير والأساليب و تشمل:

- Project Implementation Plan
- Supply Chain Capability Summary

ثم نذهب إلى الإسنادات و خطة رئيسية لتسليم المشروع Master Information Delivery Plan, MIDP ونحدد فيها البروتوكولات والإجراءات لكل مرحلة من مراحل المشروع. حيث نحدد من سينفذ كل عملية و متى و نقوم بعمل جداول schedules. و يشمل:

- Task Team Information Delivery Plan
- Responsibility Matrix

ندخل في عمليات المشروع، وفي كل مرحلة تزداد المعلومات والتفاصيل حتى ننتهي بنموذج كامل عند التسليم، القسم الأول PIM وينقسم إلى ستة مراحل، والقسم الثاني AIM يشمل المرحلة السابعة، والسبع مراحل تكون في بيئة تبادل البيانات Common Data Environment, CDE.

UK Government Digital Plan of Work

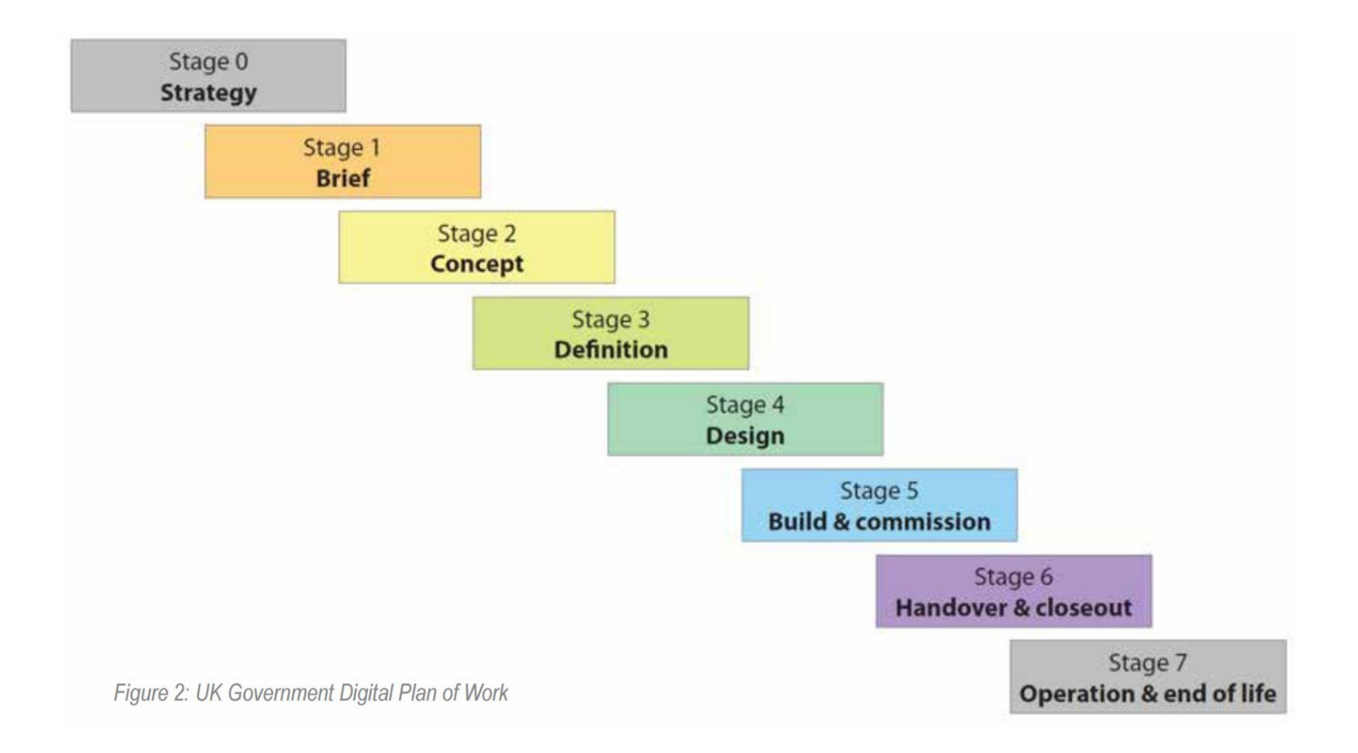


Figure 2: UK Government Digital Plan of Work

القسم الأول Project Information Model, PIM، ويشمل المراحل التالية:

1- وجود فكرة مبدئية Brief.

2- وجود أسس ومعايير Concept .

3- مرحلة التعريف بالعناصر Definition.

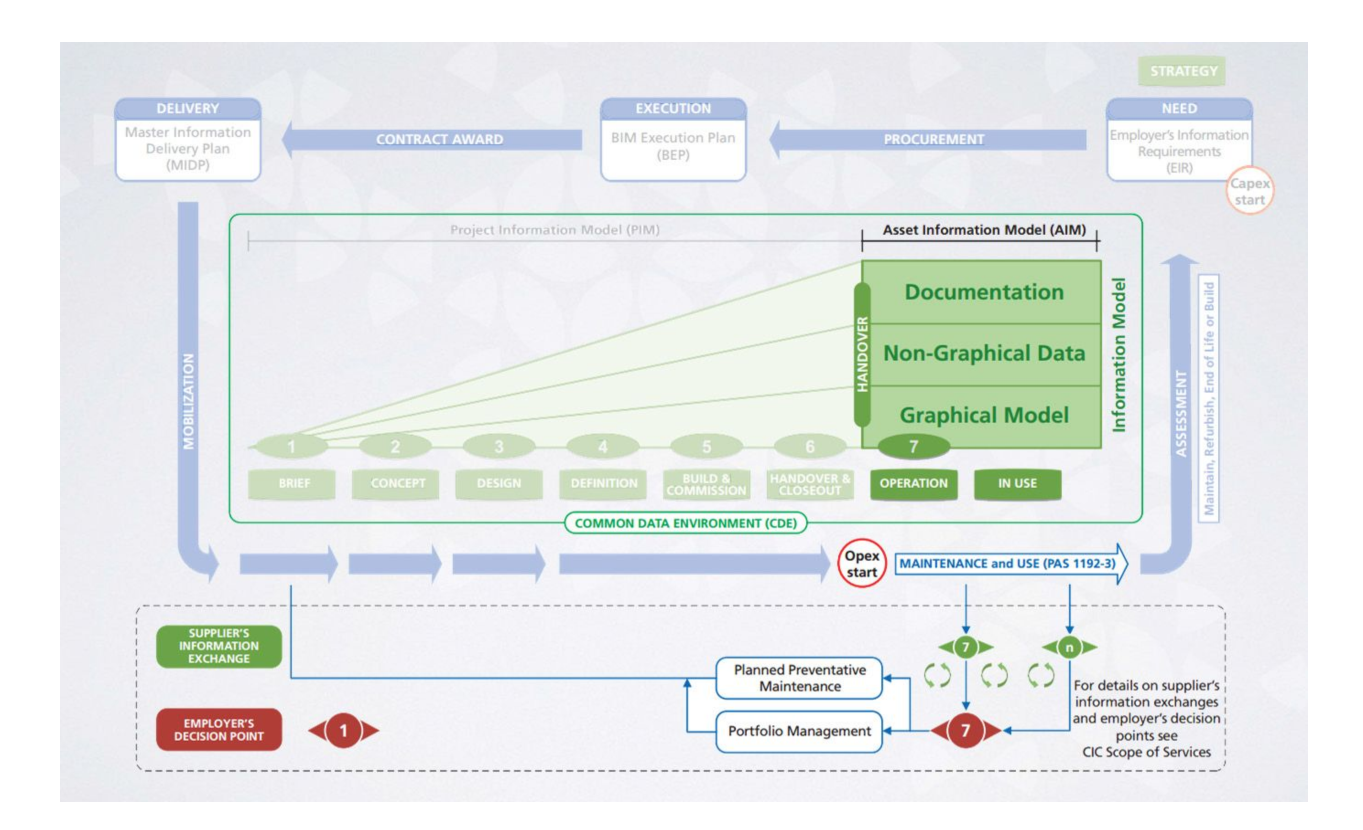
4- مرحلة التصميم Design.

5- مرحلة البناء والعمولات Build & Commission.

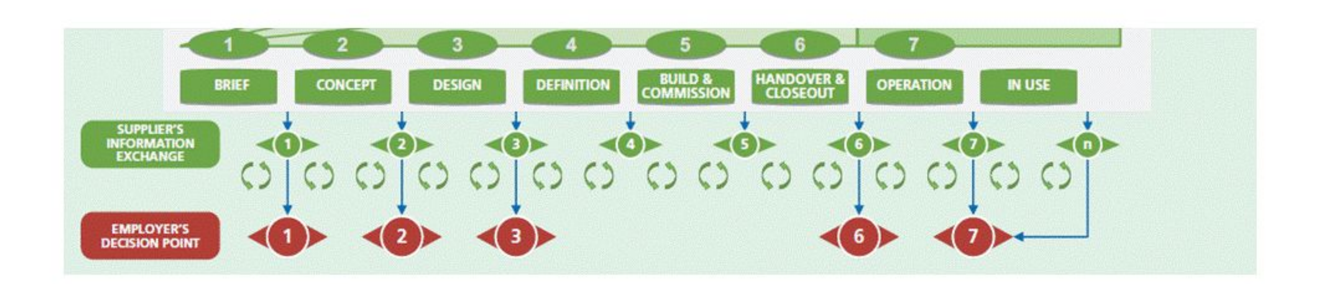
6- مرحلة التسليم والتقفيل Handover & Closeout.

Brief	Concept	Developed design	Production	Installation	As constructed	In use
N/A	All	All	All	All	All	All

القسم الثاني Asset Information Model, AIM، ويشمل مرحلة واحدة وهي التشغيل واستخدام المبنى Operation & in use ، حيث تتم مراجعة أداء المشروع مع ما يريده المالك، وإذا لم يتم إستيفاء متطلبات المالك يتم تحديد العناصر الغير مستوفاه والعمل على تغييرها، وفي هذه المرحلة يكون لدينا نموذج ومعلومات كافية لإدارة المنشأ، ولمزيد من التفاصيل في هذه النقطة يمكن مراجعة مجلس صناعة القرار ببريطانيا Construction Industry Council.



نجد أسفل دورة المعلومات دوائر خضراء Supplier's Information Exchange، وتمثل تبادل المعلومات مع الموردين، والدوائر الحمراء تمثل تبادل المعلومات بين أعضاء فريق العمل بالمشروع والمناقشات مع المالك Employer's Decision Point.



خطة سير البيم من خلال أدوات التعاون المشترك:

في بداية الأمر يجب أن نعي اصطلاح BIM workflow:

BIM = software tools

وهذا يعني أن البيم يشمل أدوات البرمجيات التي تساعدنا على النمذجة

Workflow = ways & plans

وهذا يعني تحديد ورسم طرق للإستفادة من هذه الأدوات لتحسين النتائج.

وعموما يوجد في البيم طريقتان رئيسيتان للعمل بشكل تعاوني في الشركة هما كالآتي:

1- طريقة الربط المباشر بين التخصصات المختلفة للنموذج الواحد Linking (متاحة في برنامج الريفيت) وتشبه في مفهومها الملفات الخارجية xref في نظام الكاد، وتتميز بصغر حجم الملفات كما يمكن من خلالها إدارة التصاريح، مع ملاحظة أن العمل مُجزأ وليس في ملف واحد.

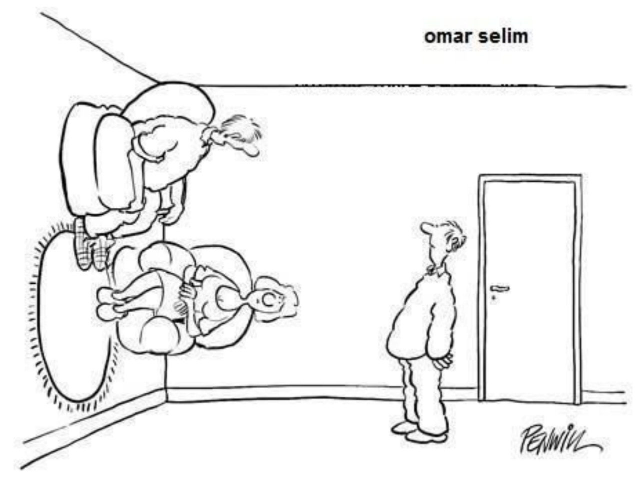
2- طريقة المشاركة Worksharing، حيث يُوجد نموذج واحد مركزي مشترك بين الجميع يسهل الوصول إليه والتعامل معه، ومن مزاياه أنه أكثر تعاونا (وهو ما يعتمده نظام البيم) مما يسمح بتحديث المشروع في الوقت الحقيقي، ولكن من عيوبه أن حجم الملفات كبيرة بسبب النتائج، كما أنه يتطلب إدارة واعية جدا لمفهوم مجموعات العمل worksets.



تنظيم العمل:

هناك أربعة سيناريوهات للعمل يجب تحديد أي منها سيتم العمل عليه:

1. ملف واحد يعمل عليه الجميع .
2. كل قسم (معماري - انشائي - الكتروميكانيكي) يعمل على ملف و يتم الربط بينهم ب link .
3. يتم تقسيم المشروع إلى أقسام مثل:
   a. الأرضي و الأدوار أسفله في ملف .
   b. الأول و باقي الأدوار في ملف اخر .
   c. الموقع العام في ملف.
2. يتم الدمج بين الطريقة الثانية و الثالثة إذا كان المشروع كبير جدا فيكون هناك مثلا معماري الأرضي في ملف مستقل.



المعماري صمم هذا الحائط على انه من عناصر الارضية

التحقق من صحة النموذج Validation of the Model:

- إفتح الملف المركزي و إفصله عن العمل و إعمل له Audit.
- إفصل كل الملفات ذات الربط Non-transmittal linked-in files.
- إحذف كل المشاهد و اللوحات و الجداول الغير مستخدمة.

.Views, sheets, schedules, images, legends, … etc

- إحذف خيارات التصميم الغير مستخدمة Design options.
- إستخدم أمر Purge ثلاث مرات فهناك بعض العناصر لا تُحذف من أول مرة.
- قم بتحديث الحفظ دائما للنموذج المركزي، شاملا كل التفاصيل و الملاحظات المتعلقة.
- إحفظ الملف دائما بنفس الإسم السابق Save file to publish folder with the same name.

التكنولوجيا لدعم التعاون:

نستطيع أن نعتبر أنه تم تقنيا تجاوز عقبة التعاون بين المنصات المختلفة من خلال إنشاء صيغة IFC لدعم التشغيل التوافقي، هذه الصيغة يتم تطويرها باستمرار لدعم التخصصات المتنوعة حتى أضحت معيار لتوثيق كفاءة البرامج في تبادل المعلومات. على الرغم من قلة دعم برامج التصميم الحدودي للتعامل مع معيارية IFC، إلا أن أساليب أخرى تم إبتكارها لتجاوز هذا الخلل.

على الجانب البشري، تم الإعتماد على صيغ تعاقدية مثل التصميم والتنفيذ D.B._ لتعزيز التعاون بين المالك والمهندسين وحتى المقاولين في مراحل مبكرة من المشروع. هذه المشاركة للمعلومات ساهمت في تبادل المعارف واكتشاف أفكار مبتكرة مما انعكس على عمليات ومخرجات التصميم. هذه التغييرات استلزمت إستحداث معايير جديدة للعمل على مستوى المشاريع والمنظمات والصناعات، وحتى المستوى الوطني.

يُقصد بالتصميم المتكامل أنه عملية شمولية لدمج المعلومات من أصحاب المصلحة من خلال وضع بروتوكلات القرارات والمسئوليات وحقوق الملكية والمكافآت والمخاطر منذ بداية المشروع. في تسليم المشروع المتكامل Integrated Project Delivery, IPD يتم دمج كافة معلومات المبنى المتحصل عليها خلال المراحل المختلفة والمتعلقة بالأشخاص والنظم والممارسات في عملية مبتكرة بهدف تحسين القيمة للمشاركين.

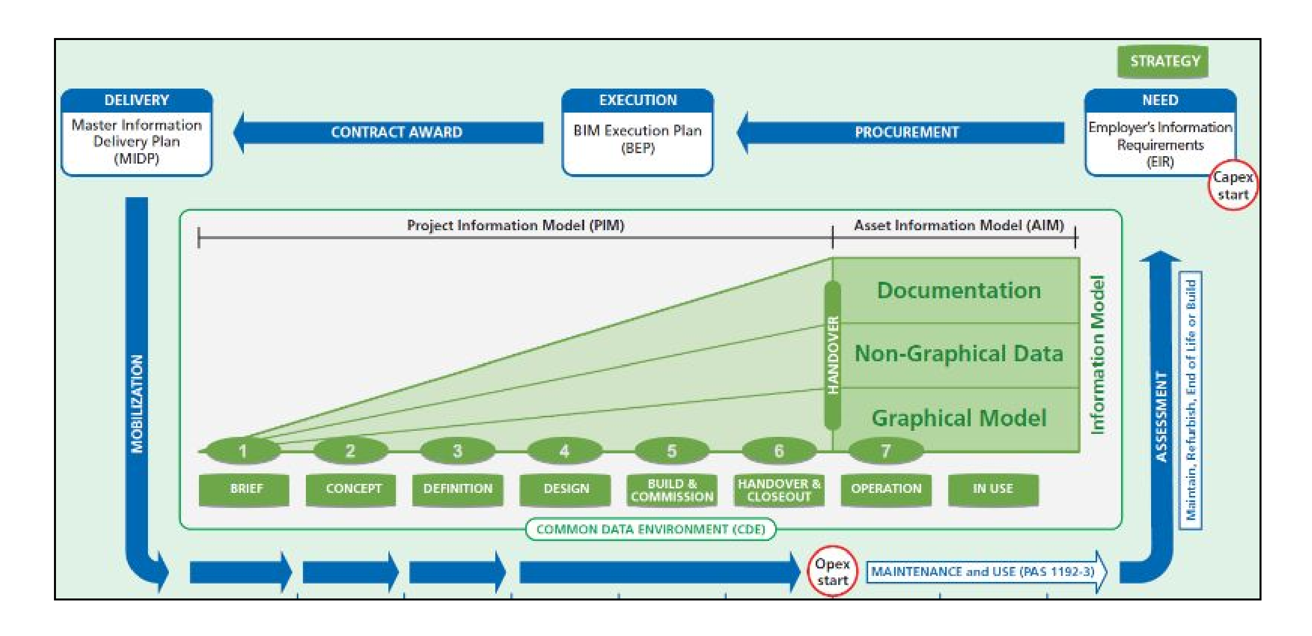
متطلبات معلومات صاحب العمل EIR هو أحد الأمثلة الناشئة لهذا التكامل والتي تتعلق بالمعلومات حول القدرات التقنية والإدارية والتشغيلية للمنظمة. من أجل ذلك، فإن تكامل صناعة AEC مع الجامعات والحكومات والصناعات الأخرى هو أمر حتمي لزيادة كفاءة القدرات الفردية، وكذلك تشجيع الشركات على تبني التكنولوجيا المبتكرة. المردود من استخدام البيم في المشاريع يختلف حسب طريقة الإستخدام _نمذجة أم تعاون أم تكامل_ وحسب المستوى المستهدف من ذلك (سواء كان أفراد، مشاريع، منظمات، صناعة).

بيانات متطلبات صاحب العمل (Employers Information Requirement EIR) على انها وثيقة (او وثائق) توضح متطلبات صاحب العمل للبناء، و التي قد تتضمن مستويات تفاصيل النمذجة ومتطلبات التدريب أو صيغ التبادل أو العمليات الأخرى التي يحددها كل من صاحب العمل و المعايير المحددة و الضوابط المعتمدة. فمثلاً في المواصفة المرقمة (PAS1192–2) يجد القارئ ان الشكل رقم (1) هو بداية عملية الانشاء ؛ في حين ان الاطلاع على المواصفة المرقمة (PAS1192–5) و التدقيق فيها – و التي تعتبر بمثابة وثيقة العميل و المطورة من قبل مركز حماية البنى التحتية القومية (Center for Protection of National Infrastructure CPNI) – يبين بما لا يدع مجالاً للشك وجود عمليات سابقة. حيث يحدد المعيار (

(PAS1192–5) العمليات التي تساعد المنظمات على تحديد وتنفيذ التدابير الملائمة والمناسبة للحد من مخاطر فقدان المعلومات او الكشف عنها و التي يمكن أن تؤثر على سلامة وأمن كل من:

1) الموظفون وغيرهم من شاغلي أو مستخدمي الأصول المبنية.
2) المبنى نفسه.
3) معلومات الأصول.

وهو يفسر الحاجة إلى تطبيق ضوابط الثقة والرقابة طوال دورة حياة الأصول المبنية بما في ذلك السرية والمرونة والملكية والسلامة.



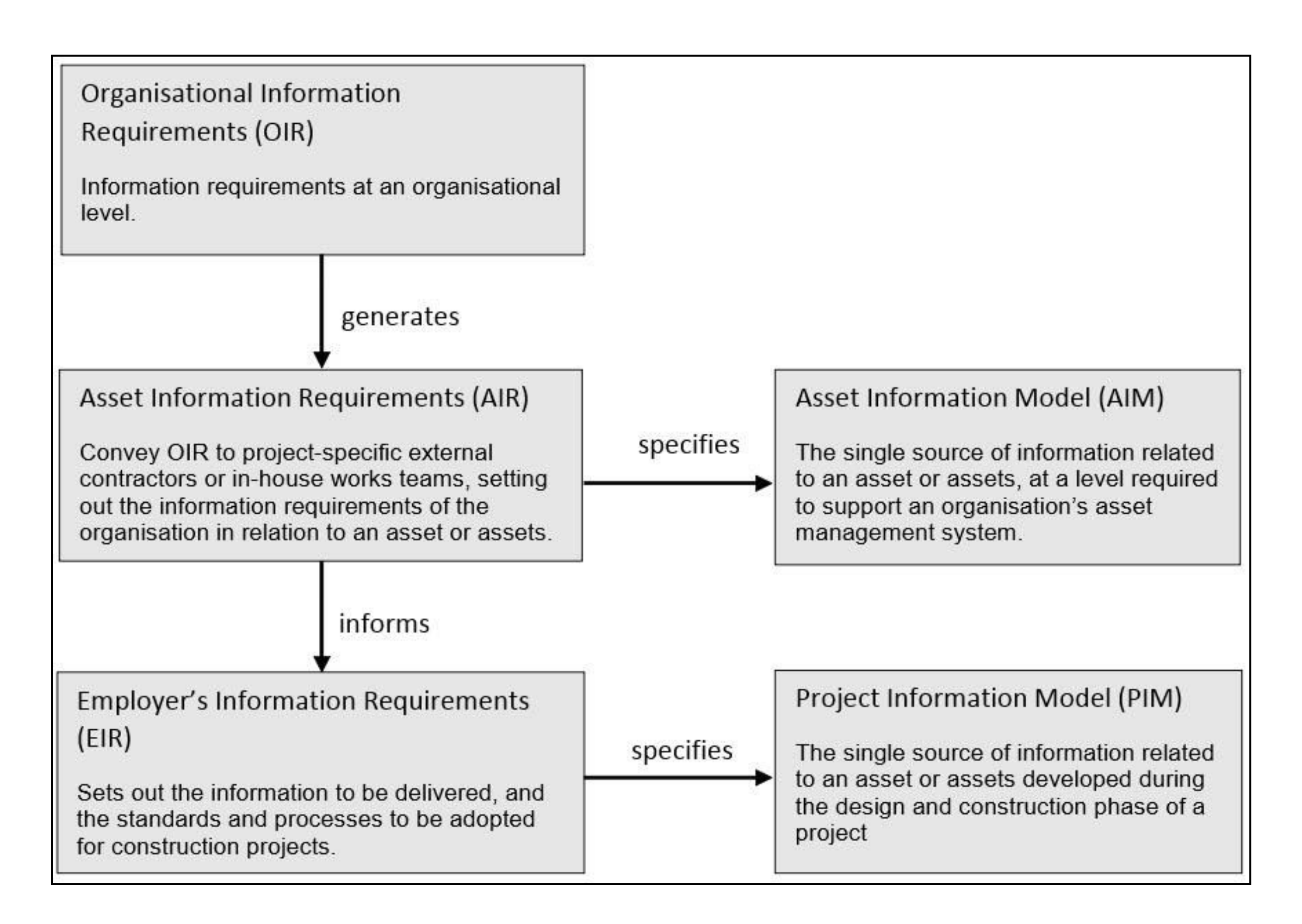
شكل رقم(1):

و تنص المواصفة رقم (PAS1192–5) في مقدمتها على ان "هذا النظام يوفر اطاراً لمساعدة أصحاب الأصول وأصحاب المصلحة على فهم قضايا الضعف الرئيسية وطبيعة الضوابط اللازمة لتنفيذ موثوقية وأمن الأصول التي تم بناؤها رقميا في البيئة المبنية. والغرض منه ليس بأي حال من الأحوال تقويض التعاون الذي تتمحور حوله نظم إدارة المعلومات وإدارة الأصول، ولكن لضمان تقاسم المعلومات بطريقة أمنية. وتشجع على اعتماد نهج عملي ومتناسب مع الحاجة إلى المعرفة لتقاسم ونشر تلك المعلومات عن الأصول المبنية التي

يمكن استغلالها من قبل أولئك الذين لديهم نية عدائية أو خبيثة ". فهناك عوامل كثيرة من خارج المشروع تؤثر عليه.

متطلبات المعلومات التنظيمية (Organizational Information Requirements OIR):

مواصفات إدارة المعلومات للمرحلة التشغيلية للأصول باستخدام نمذجة معلومات البناء و التي تصف المعلومات المطلوبة من قبل المؤسسة لنظم إدارة الأصول والوظائف التنظيمية الأخرى. أي أنها متطلبات معلومات على المستوى التنظيمي بدلاً من متطلبات المعلومات على مستوى الأصول أو على مستوى المشروع. ويرد وصف للأنشطة التي قد تساعد في تحديد متطلبات المعلومات التنظيمية في المرفق (أ) من المواصفة المرقمة (PAS1192–3) عندما يتم منح عقد لأنشطة محددة لإدارة الأصول، أو عندما يتم تقديم تعليمات إلى فريق داخلي لأنشطة إدارة الأصول، حينها يجب إعداد بيانات متطلبات معلومات الأصول الخاصة بالمهام و المعروفة بـ (Asset Information Requirements AIR) حيث يتم انشاؤها على أساس متطلبات المعلومات التنظيمية، و كما مبين في الشكل رقم (2).



شكل رقم (2): عناصر إدارة المعلومات الرئيسية

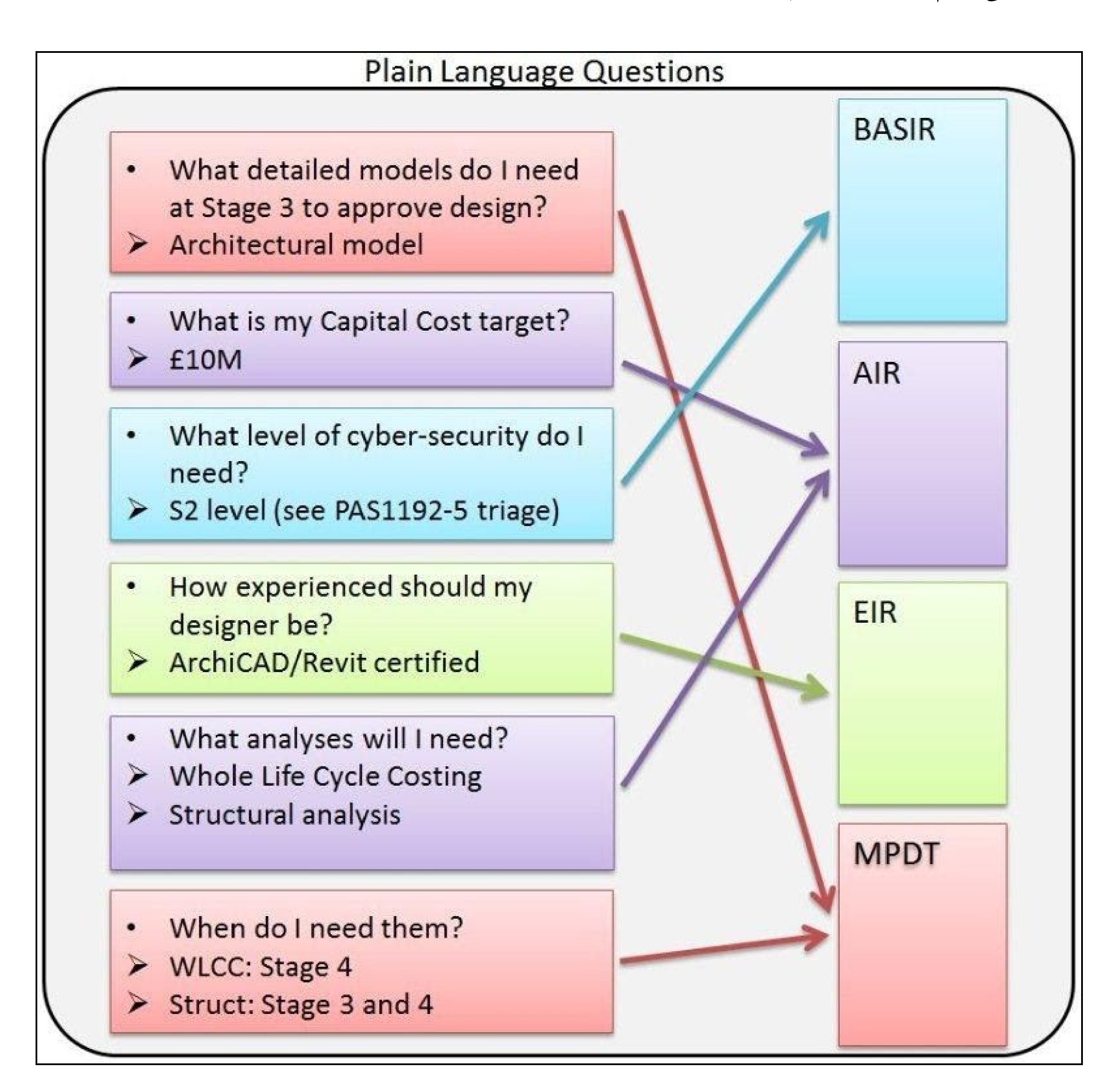
حيث انه بعد انجاز متطلبات المعلومات التنظيمية يتم الحصول على معلومات متطلبات الأصل، و التي تعرف على انها نموذج يجمع البيانات والمعلومات اللازمة لدعم إدارة الأصول. يمكن أن يوفر AIM بيانات ومعلومات رسومية وغير رسومية بالإضافة إلى المستندات والبيانات الوصفية. يمكن إنشاء ((AIM من أنظمة معلومات الأصول الحالية أو من المعلومات الجديدة أو من المعلومات في نموذج معلومات المشروع (BIM) بيانات أو معلومات المتطلبات التي تتعلق بالأصل. وعادة ما يتم تغذية متطلبات معلومات الأصل (AIR) في نموذج معلومات الأصل وتشكل جزءا من معلومات متطلبات صاحب العمل (EIR).

ويمكن أن تكون الأصول المبنية معقدة للغاية، ويتطلب تشغيلها بكفاءة وضع استراتيجية واضحة لإدارة الأصول.

وتحدد المعلومات المطلوبة لنموذج معلومات الأصول في متطلبات معلومات الأصول (AIR) وينبغي تطوير ذلك من متطلبات المعلومات التنظيمية (OIA)، تصف (OIA) المعلومات المطلوبة من قبل المنظمة لنظم إدارة الأصول والوظائف التنظيمية الأخرى، في حالة وجود أصل جديد، سيتم استخدام متطلبات معلومات الأصول لتطوير متطلبات معلومات صاحب العمل (EIR) المدرجة في وثائق المناقصة للمشروع.

الآن يمكننا أن نبدأ بإستراتيجية أمن الأصول المبنية (Built Asset Security Strategy BASS) و التي تعد جزء الأمن داخل متطلبات المعلومات التنظيمية وهي كيفية وضع سياسة الآمان للمبنى. و بمجرد الانتهاء من الإستراتيجية سابقة الذكر يتم دراسة كيفية التطبيق هذه الستراتيجية بالتوافق مع ادارة امن الاصل المدمج (Built Asset Security Management BASEMM) و التي تمثل خطة الأمن الشاملة و من خلالها تتكون متطلبات معلومات الامن المدمجة (Built Asset Security Information Requirements BASIR) .

تجدر الاشارة الى ان (AIR) يساعد في الاجابة عن سؤال (ما هي مخرجات المشروع؟) بينما يقوم () بالمساعدة في الاجابة على سؤال (كيف يتم تسليم مخرجات كل مرحلة؟) وليس التسليم النهائي. و لغرض الوصول الى (EIR) يجب وجود (AIR) بالاضافة الى وجود الاسئلة المبسطة (Plain Language Questions PLQ) الموضحة في الشكل رقم (3) و التي تمثل مجموعة من الاسئلة الجاهزة التي يتم تقديمها للعميل (راجع العدد التاسع عشر من بيم أرابيا).



شكل رقم (3): الاسئلة المبسطة (Plain Language Questions PLQ)

بالاضافة لما تقدم فان من النقاط المهمة في متطلبات صاحب العمل درجة التفاصيل(Level of Details LOD) في كل مرحلة و التي توضع داخل جدول العمل الرئيسي و المعروف بجدول إنتاج وتسليم النموذج (Model Production and Delivary Table MPDT). و هو جدول ملحق باجراءات نمذجة معلومات البناء من (CIC) يحدد مصدر النموذج أو مؤلف عنصر النموذج المسؤول عن توليد و تسليم كل نموذج

معلومات بناء أو (مكون النموذج) في كل مرحلة من مراحل المشروع ، وعلى مستوى محدد مسبقا من مستوى تعريف النموذج.

بعد الوصول الى "متطلبات صاحب العمل" يمكننا كتابة العقد بمساعدة CIC و من خلال ال "متطلبات صاحب العمل" والعقد يمكننا عمل BEP

خطة إنجاز نمذجة معلومات البناء BEP)(BIM Execution Plan))

يقوم الموردون بأنتاج خطة انجاز نمذجة معلومات البناء (BEP او BIMxP) - وتحديداً في ما قبل التعاقد لتبيان معلومات متطلبات العميل (EIR) - وتبين كيفية تنفيذ نمذجة المعلومات في المشروع. خطة إنجاز نمذجة معلومات البناء توضح الوظائف والمسؤوليات لكل طرف وكذلك المعايير والإجراءات الواجب اتباعها. وكذلك تجمع وتشير إلى عدد من المستندات بما في ذلك خطة معلومات التسليمات الرئيسية (جدول إنتاج وتسليم النموذج) و خطة تنفيذ المشروع (PIP). يمكن تحديث هذه الخطة بعد توقيع العقد ..

الخطوة التالية بعد خطة انجاز نمذجة معلومات البناء هي:

نموذج معلومات المشروع (Project Information Model) (PIM) :

و هو نوع فرعي من نموذج المعلومات تم تطويره خلال أطوار التصميم والإنتاج والبناء (أو التجديد) للمشروع. وعند التسليم، يكون نموذج معلومات المشروع (PIM) هو أساس نموذج معلومات الأصل (AIM)، وبالتالي فإنه سيمثل ما تم تثبيته بالفعل وليس ما كان يقصده المصممون

تعريف نموذج معلومات الاصل AIM:

نوع فرعي من نموذج المعلومات يدعم صيانة وإدارة وتشغيل الأصل في مختلف مراحل المشروع. تم استخدام نموذج معلومات الأصل (AIM) (أ) كمستودع لجميع المعلومات عن الأصل؛ (ب) كوسيلة للوصول و الربط مع نظم المؤسسة (مثل CMMS وBMS)؛ و (ج) كوسيلة لتلقي وتركيز المعلومات من الأطراف الأخرى في جميع أنحاء مراحل المشروع

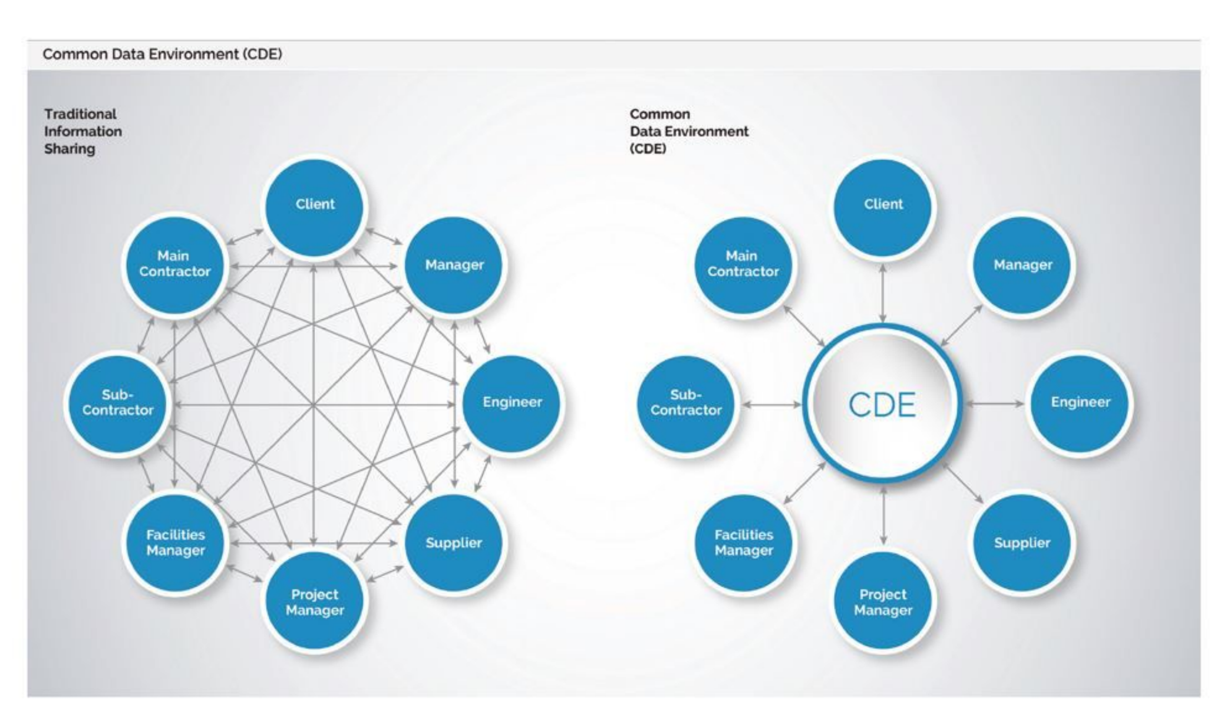
في حالة حدوث اي خطأ من الضروري مراجعة التعامل مع الحادث لتقييم فعالية الاستجابة وتحديد ما إذا كانت التدابير القائمة تحتاج إلى تغيير أو اتخاذ تدابير جديدة .

إدارة بيئة العمل من خلال البيانات المشتركة Common Data Environment, CDE:

يضيع ما نسبته من 20 % إلى 25 % من وقت فريق المشروع في البحث عن الملفات , يمكن تلافي هذه الخسارة بتنظيم البيانات كما سنقرأ الآن عند دراسة بيئة البيانات المشتركة. و ما سنتعرض له هو من الكود البريطاني حيث يركز على المستوى الثاني من مستويات البيم، هناك بيئه تعاونية ولكن تم أنشاؤها في ملفات منفصلة.

ونهدف لتبسيط و تنظيم العمل لتحقيق متطلبات العميل Employer's Information Requirements.

•



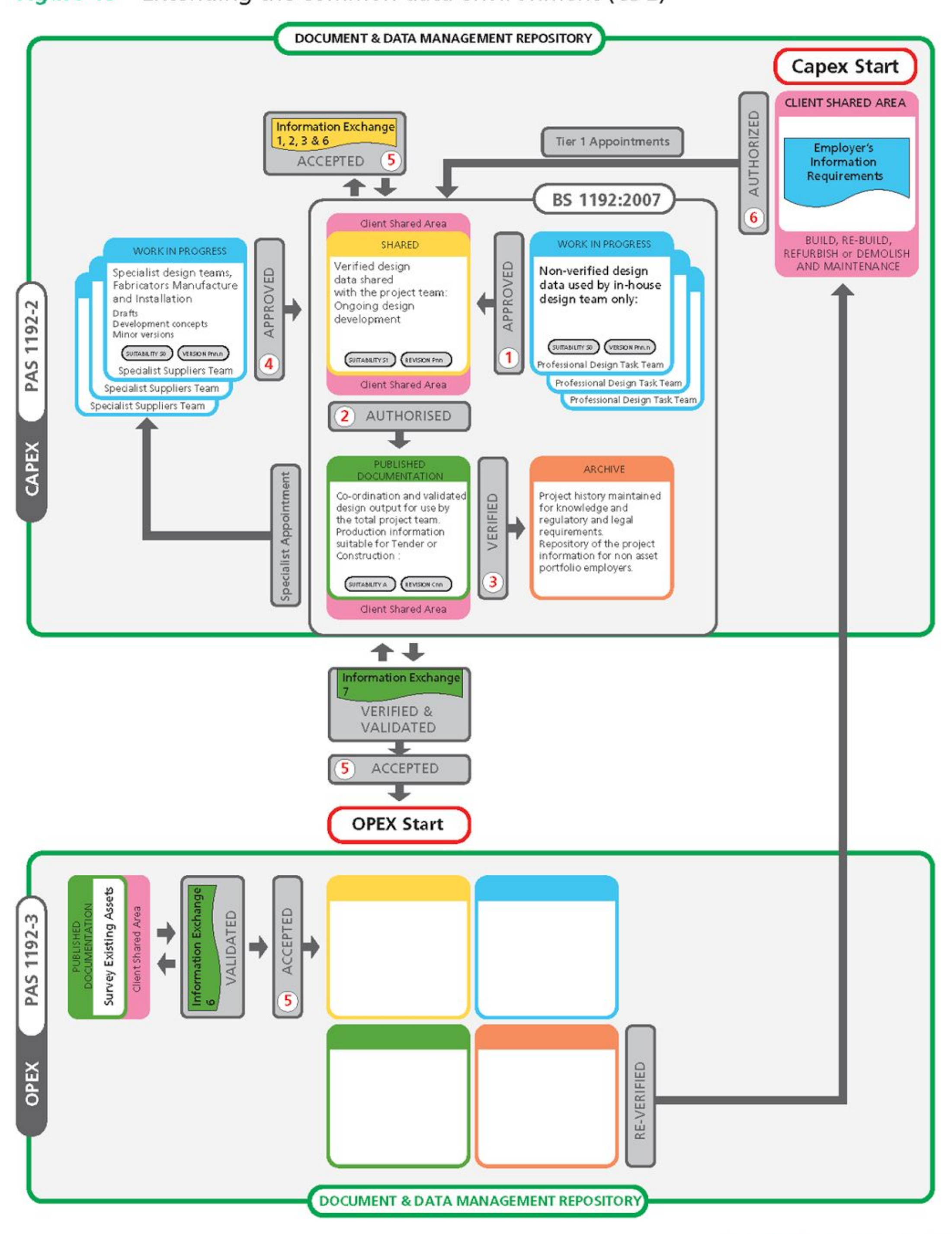
الفرق بين الطريقة التقليدية و طريقة بيئة البيانات المشتركة

	الطريقة التقليدية	بيئة البيانات المشتركة
اماكن العمل	اي مكان يعجبك	محدد أماكن العمل و اسماء المجلدات للعمل و المشاركة
الوقت	يضيع الكثير من الوقت في البحث عن الملفات	يتم إيجاد الملفات بسهولة

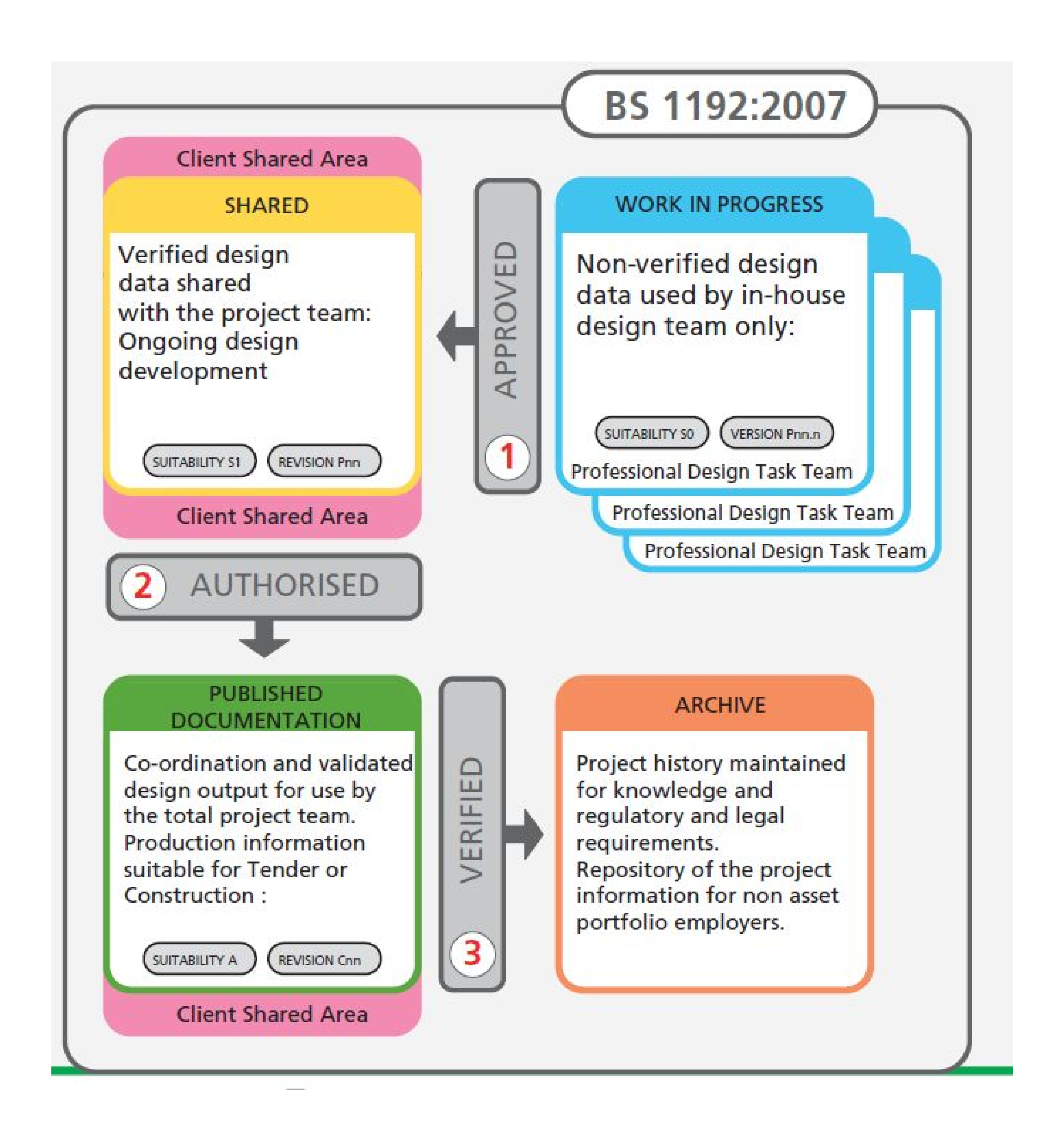
وصول البيانات	قد تصل لبعض الأطراف دون البعض	جميع اطراف المشروع تصل للنموذج
الكود	لا تتبع اي كود	BS 1192:2007 PAS 1192-2

والشكل التالي يوضح بيئة البيانات المشتركة CDE بشكل عام:

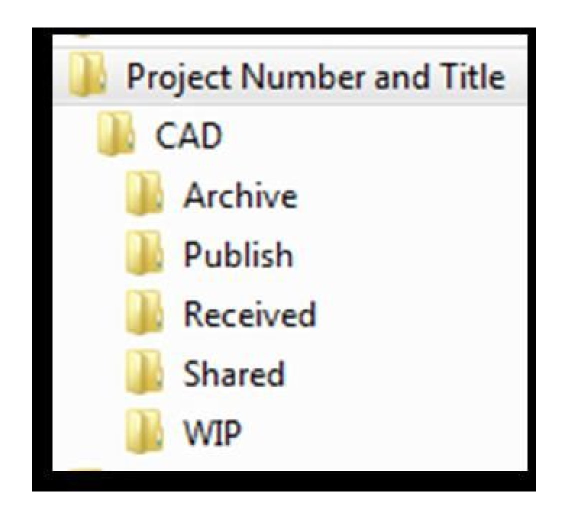
Figure 15 – Extending the common data environment (CDE)



نبدأ بالتركيز على الجزء التالي و هو الخاص بسير العملية قبل البدء في التنفيذ:



1- يقوم مدير البيم BIM manager بعمل مجلدات فرعية subfolder كالتالي:



عند البدء في عمل التصميم نعمل على WORK IN PROGRESS حيث يعمل كل أعضاء الفريق على المشروع في هذا المجلد و توجد هنا كل المخططات و الرسومات الجاري العمل عليها , هذا هو مكان الملفات التي لم يتم الموافقة عليها بعد .

يتم فحص الملفات بالفحوصات التالية و معرفة هل هى موافقة لمتطلبات الاستشاري أم لا:

a) Model suitability check.

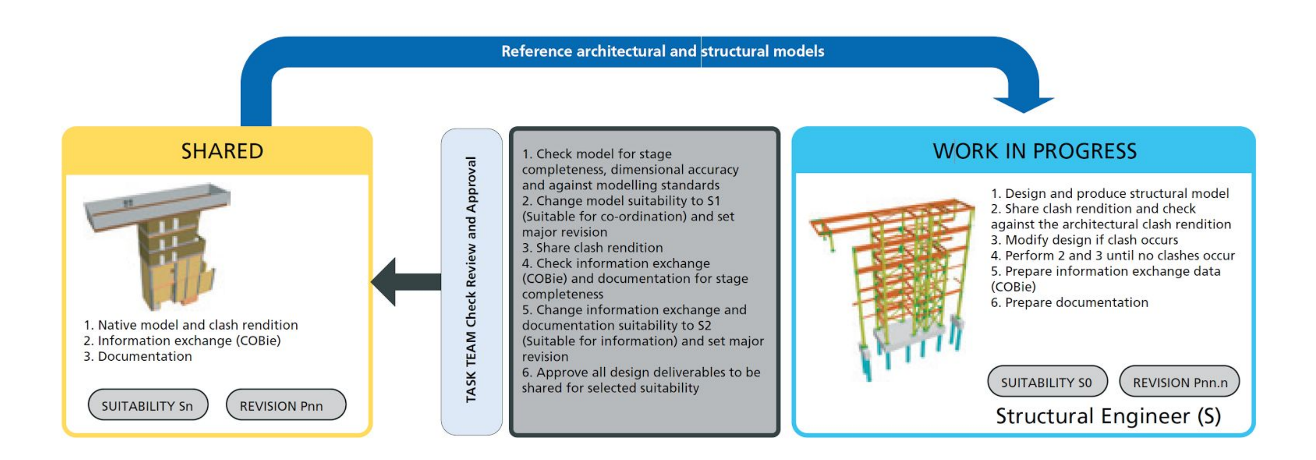
b) SMP check.

c) Technical content check.

d) COBie completeness check.

e) Drawings extract checks along with any additional documentation that is shared as a co-ordinated package of information.

f) Approval by the task team manager.



تمر المعلومات إلى البوابة 1 APPROVED لتنتقل إلى المرحلة الثانية SHARED

2- مجلد Shared للملفات التي سيتم التحقق منها و يتم تبادلها مع كل الأقسام و المؤسسات و الشركات الأخرى لتطوير التصميم الخاص بهم، كما توضع أيضا الملفات المشتركة العامة بما في ذلك الملفات التالية:
.XREF, title sheets, mapping, surveys, imagery ... etc

مجلد ال PUBLISH يكون متاح للفريق من خلال وضعه داخل ال Client Shared Area (وهو مجلد نضع فيه ال PUBLISH &)SHARED يجب أن يصادق عليها صاحب العمل أو من يفوضه, يجب أن يشمل الفحص ايضا : هل العمل متوافق مع متطلبات العميل EIR أم لا.
يحتوي هذا المجلد على المزيد من المجلدات الفرعية التي يمكن تعديلها لتناسب متطلبات استشاري المالك. تمر المعلومات إلى بوابة AUTHORISED و ما يوافق عليه ينقل إلى المرحلة الثالثة Published.

3- مرحلة الـ Published تحتوي على جميع الملفات النهائية و الرسومات التي تم نشرها و الموافقة عليها و التي تم عمل BIND لها(جعل الملف مستقل دون روابط من ملفات اخرى)، و يحتوي هذا المجلد على آخر ifc.
لن يتم حذف البيانات المقدمة في هذا المجال أو الكتابة، ولكن سيبقى حتى أرشفة المعلومات الواردة هنا تمر من البوابة الثالثة بوابة التحقق VERIFIED التي تمثل الإنتقال إلى الـ Archive.

4- مرحلة الأرشيف Archive تحتوي على كل الإصدارات و العمليات السابقة Milestone ، و أخيرا Received الملفات التى أستلمناها من الاخرين و تكون read only لا يمكن التعديل عليها و مشاركة المعلومات بهذا الشكل يوفر الكثير من الوقت و المجهود، مع ملاحظة أن حق التعديل فقط للمنشأ الأصلي للملف, الباقي يمكنه فقط قرائتها و الإطلاع عليها.

حتى الان كل ما ذكر كان موجود في الكود : PAS 1192 : 2007

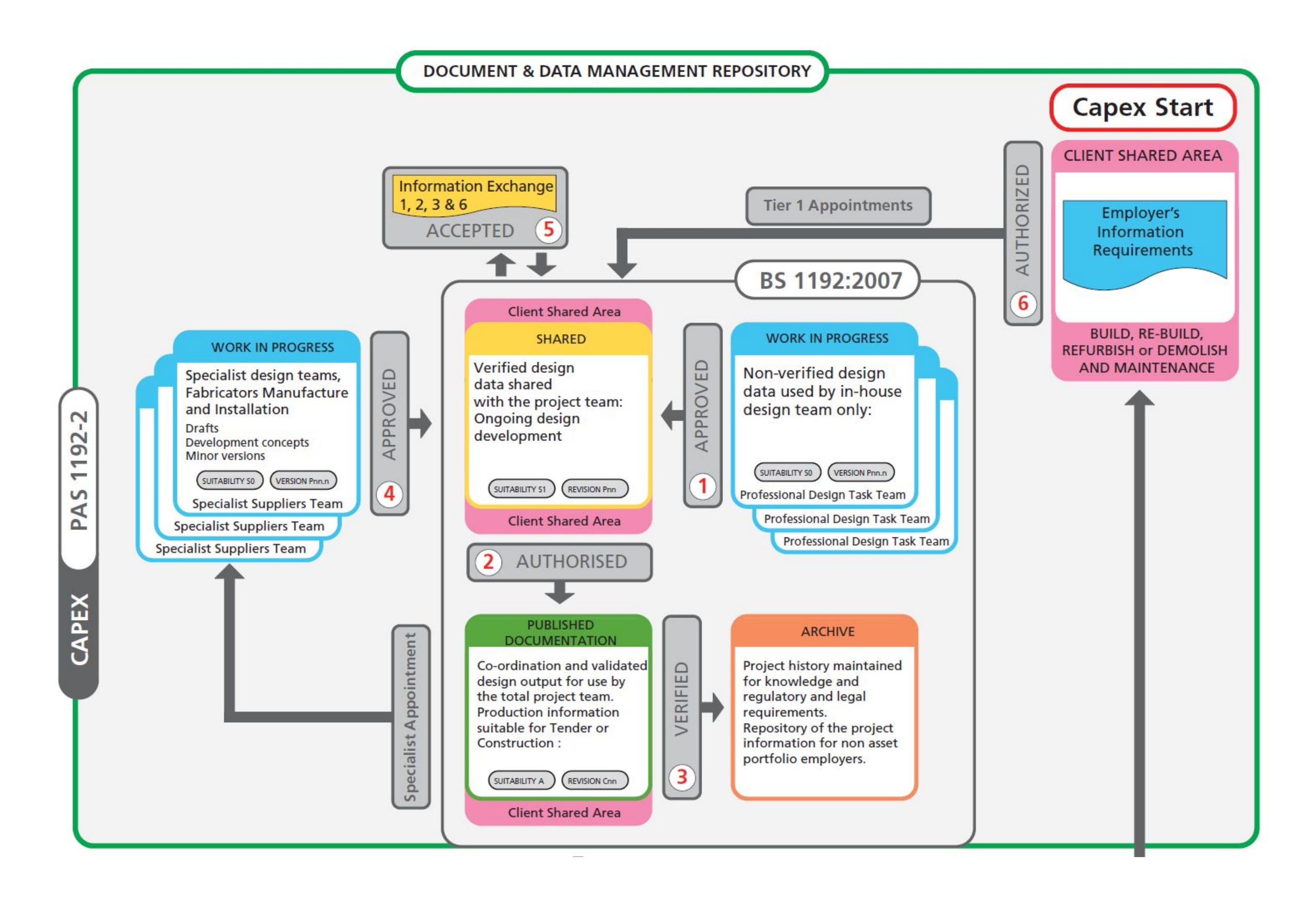
و هو جزء من Capital Expenditures CapEX وهو كيفية إدارة الملفات داخل مكتب التصميم

ثم في الكود 2013 - 2- BS 1192 تم التوسع في Capital Expenditures, CapEX، وإضافه جزء آخر لطريقة العمل داخل الموقع Operational Expenditures, OpEx.

أولا : التوسع في النفقات البناء و الاساسية Capital Expenditures, CapEX:

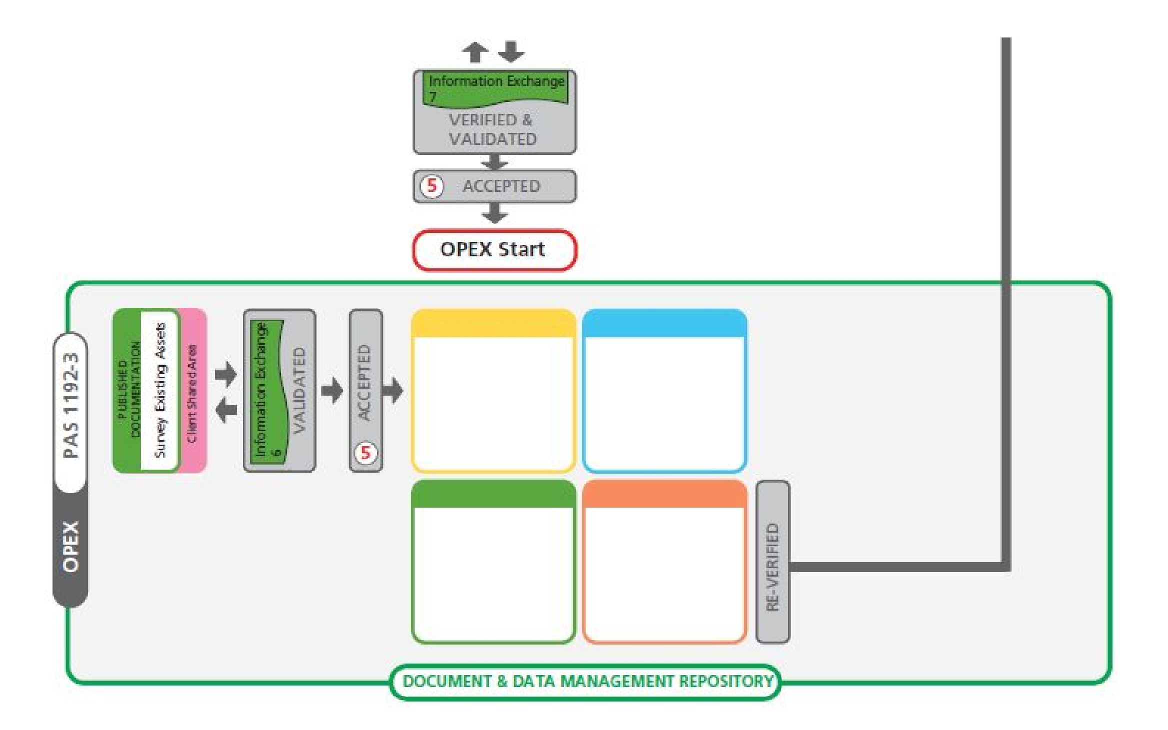
بعد الانتهاء من المراحل السابقة WIP& SHARED & PUBLISH &ARCHIVE

هناك Specialist Appointment و هو متطلبات خاصة مثلا من الـ SUPPLIER، فيذهب إلى WIP لتطوير التصميم ثم ينتقل عبر بوابة APPROVED 4 إلى مجلد SHARED في المنطقة المشتركة للعميل أو الـ CLINT SHARED AREA.



ثانيا : النفقات التشغيلية Operational Expenditures, OpEx:

العمل في الموقع، الملفات الموجودة داخل PUBLISHED DOCUMENTATION يتم التحقق منها VALIDATED و التوثيق من البوابة الخامسة ACCEPTED لتنتقل إلى الموقع ليتم العمل منها، ولا يُسمح بالتعديل عليها في الـ Operational Expenditures، و يقوم استشاري المالك بتسليم الموقع إلى المقاول و تُدخل الوثائق في information exchange



وأثناء العمل نعيد التدقيق RE-VERIFIED بإرسال أي إستفسار RFI request for information ، مثلا هناك باب إرتفاعه 180 سم، أو مسجد اتجاهه ليس للقبلة، أو تعديل نتيجة الموقع إلى استشاري المالك أو الممول وحين يوافق عليها الاستشاري يرسلها إلى مكتب التصميم لتعديل التصميم من البوابة السادسة Authorized .

خطة تنفيذ البيم BIM execution plan

وثيقة يتم كتابتها لإدارة البيم خلال المشروع وتحدد مخرجات المشروع و نحدد فيها

- ❖ الأهداف التي نرغب الوصول إليها
- ❖ المعايير standard التي سيعمل الفريق كله بها
- ❖ البرامج التي سنعمل بها Software Platform
- ❖ Stakeholders معرفة من المسؤول و من المالك و من المؤثرون أو المتأثرون في المشروع و كيف سنتعامل معهم

أهم أصحاب المصلحة Stakeholders هم :

- مدير المشروع Project Manager
- أعضاء الفريق Team Members
- ممول المشروع Project Sponsor
- العميل Customer
- المستخدم النهائي End Users
- المساهمين Shareholders

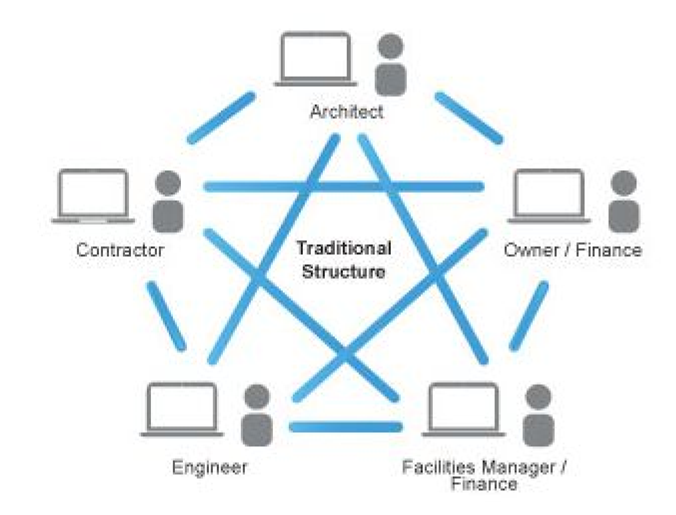
- ❖ Meetings: الاجتماعات متى ستكون و كيف
- ❖ Project Deliverable تسليم المشروع , كيف سيكون هل المطلوب model أو shop drawing ......
- ❖ • Project Characteristics عدد المباني و حجمها و مساحتها و مكانها
- ❖ Shared Coordinates تحديد النقطة المشتركة بين الأقسام المختلفة
- ❖ Data Segregation تحديد الصلاحيات للوصول للبيانات
- ❖ Checking/Validation تحديد طريقة فحص المشروع و متى
- ❖ Data Exchange تحديد كيفية تبادل البيانات

و هذا طبعا يخضع للاتفاقيات أثناء العقد و الممارسات البيئية التي تهتم بالحفاظ على البيئة و الشروط الحكومية
و يتم تحديد المطلوب وتحديد قدرات الفريق و تقسيم المطلوب الي مراحل و التأكد من أن الجميع يعملون نحو تحقيق الهدف

و يتم كتابته مرتين
الاولى : قبل امضاء العقد و يحتوي على الخطوط العامة
الثانية :بعد امضاء العقد و يكون أكثر تفصيلا

أهم الفوائد من تطبيق ال bim execution plan

- التواصل : يشجع على التواصل الفوري بين أطراف المشروع
- التعاون : يوفر الأدوات على التعاون في نفس الوقت
- تبادل البيانات : يوفر تبادل البيانات في نفس اللحظة من أول وقت
- توفير الوقت : المساعدة على تنفيذ الجدول الزمني



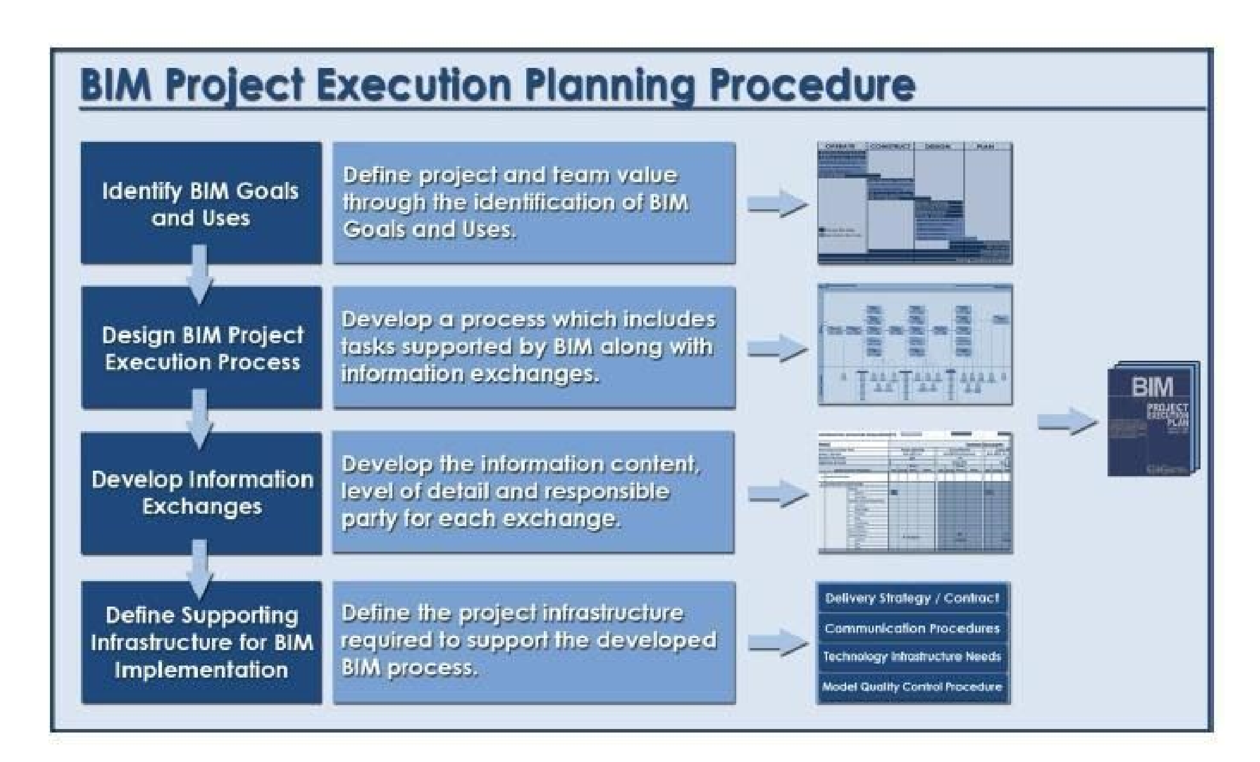


Figure i-1: The BIM Project Execution Planning Procedure

اهم النقاط

التعريف بالمشروع

Project Information.1

Project Name	اسم المشروع
Project Address	عنوان المشروع

Project No. (Client Project N. or Reference No.)	رقم المشروع
Contract Form	BIM Manager (XXX
(EIR)	متطلبات العميل
Project Brief and CDM requirements	التعريف بمستوى البيم الذي نرغب به , و درجة التفاصيل LOD

المراجع التي سنعمل عليها

ضروري وجود مراجع للعودة إليها مثل

- AEC (UK) BIM Technology Protocol v2.1
- AEC (UK) BIM Protocol – BIM Execution Plan v2.0
- AEC (UK) BIM Protocol for Autodesk Revit v2.0
- AEC (UK) CAD Standard for Layer Naming v4.0.2
- BS 1192:2007
- PAS1192-2:2012
- BIM Overlay to the RIBA Outline Plan of Work May 2012
- Dublin Institute of Technology (School of Surveying and Construction Management)
- BIM Forum
- CIC
- CPIx

Key BIM stakeholders المؤثرون على سير المشروع اسمائهم و وسائل الاتصال بهم

Role	Named Individual	Company Name	Function
Client	John Walls	Big Time Developments	Client
BIM Leader	David Solutions	Pentagon BIM Consultant	Client Rep
Design Leader / Principal Designer	Bill Murray	ROH Architects LLP	Designer
BIM Design Leader	Sarah Smith	ROH Architects LLP	Designer
Information	John Cane	ROH Architects LLP	Designer

Manager			
Principal Contractor	**Phil Brick**	**Build Alot Ltd**	**Contractor**

فريق العمل و التسمية الوظيفية والمهارات المطلوبة في كل فرد

Company name	Representative and Authorised Responsible Agent	Role
A	xxxxx	BIM Manager
B	xxxxx	Lead designer
C	xxxx	Project Manager
D	xxxx	Information Manager
E	xxxx	Task Team Manager
F	xxxxx	Task Team Manager

	Strategic						Management				Production	
Role	Corporate Objectives	Research	Process + Workflow	Standards	Implementation	Training	Execution Plan	Model Audit	Model Co-ordination	Content Creation	Modelling	Drawings Production
BIM Manager	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
Coordinator	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
Modeller	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y

المطلوب في المشروع

BIM USE	Yes or No
3D Coordination	Yes
As Built Records	Yes
Building Maintenance Schedule	Yes
Building System Analysis	Yes
Clash Detection	Yes
Code Validation	Yes
Yes Construction Sequencing	Yes
Cost Estimation	Yes
Design Review	Yes
Digital Fabrication	Yes
Disaster Planning	
Drawing Production	Yes
Energy Analysis	Yes
Engineering Analysis	Yes
Engineering Analysis	Yes
Existing Conditions Modelling	Yes

FFE Specifications & Schedules	Yes
Lighting Analysis	Yes
Mechanical Analysis	Yes
Other Engineering Analysis	Yes
Programming	Yes
Quantity Take Off	Yes
Record Modelling	Yes
Scheduling	Yes
Space Planning	Yes
Structural Analysis	Yes
BREEM	Yes

اسماء البرامج المستخدمة و اصدارتها

Company	Database	CAD Software	Version	Format	Comments
Architects		Revit Architecture	2016	rvt.	For architectural Model
		Navisworks Manage	2016	,nfc. ,nwd. nwf.	Model federation and clash detection

Structural Consultants		Revit Structure	2016	rvt.	For Structural Model
		Navisworks Manage	2016	,nfc. ,nwd. nwf.	Model federation and clash detection
MEP Consultants		Revit Structure	2016	rvt.	For MEP Model
		Navisworks Manage	2016	,nfc. ,nwd. nwf.	Model federation and clash detection
BIM manager		Revit	2016	rvt.	For BIM Model
		Navisworks Manage	2016	,nfc. ,nwd. nwf.	Model federation and clash detection

الصلاحيات

Company	**Authorized manager**	**Authority (Upload, download, change access/ Distribution)**
Lead consultant		Upload, download, change access, distribution
Structural engineer		Upload/ Download
MEP engineer		Upload/ Download
Design build contractor		Upload/ Download/ Distribution

نوعية الملفات التي ستسلم :

	DWG	DGN	DWF	PDF	IFC	Other
Models					*	RVT. NWD.. NWF.RVT. NWD. NWF
Drawings	*	*	*			
Final drawing format				*		
Schedules or spreadsheets						xlsx, COBie.

مواعيد التسليم

Start Date	Design Completion	Detailed Design Completion & Fabrication	Construction	Asconstructed Models, Documents & Data	Handover
April 2012	*				
February 2014		*			
July 2014			*		
September 2016				*	
December 2016					*

كتابة وثيقة واضحة شاملة مانعة تمنع أي لَبس مستقبلي

و سنناقش الان الكود PAS 1192

إطار PAS 1192

يحدد الإطار PAS 1192 متطلبات مستوى تفاصيل النموذج (المحتوى الرسومي)، ومعلومات النموذج (المحتوى غير الرسومي، مثل بيانات المواصفات)، وتعريف النموذج، وتبادل المعلومات النموذجية.

المواصفات العامة المتاحة Publicly Available Specifications (PAS) في بريطانيا:

تحدد سلسلة وثائق PAS متطلبات تحقيق المستوى الثاني من BIM من خلال إنشاء إطار لمتطلبات العمل و تبادل المعلومات.

يحتوي PAS حالياً على:

- PAS 1192-2: 2013، الذي يتعامل مع مرحلة البناء (CAPEX) و يحدد المطلوب لتحقيق المستوى الثاني من مستويات نضوج البيم؛ ويحدد الإطار والأدوار والمسؤوليات للعمل المتآلف في نمذجة معلومات المباني. يعتمد على المعيار الحالي BS 1192، ويوسع نطاق بيئة البيانات المشتركة (CDE).
- PAS 1192-3: 2014، الذي يتعامل مع مرحلة التشغيل (OPEX)، مع التركيز على استخدام وصيانة نموذج معلومات الأصول، لإدارة المرافق.
- BS 1192-4: 2014، من الناحية الفنية رمز للممارسة بدلا من معيار المواصفات، الذي يوثق أفضل الممارسات لتنفيذ COBie.
- PAS 1192-5: 2015، وهي مواصفات لنمذجة معلومات البناء ذات التوجه الأمني، والبيئات المبنية رقميًا وإدارة الأصول الذكية.
- PAS 1192-6 - وهي مواصفات للمشاركة التعاونية واستخدام معلومات الصحة والسلامة المنظمة باستخدام BIM.

الوثائق التالية، والتي ستشكل جزءًا من الإطار، هي قيد الإنتاج حاليًا:

PAS 1192-7 - معلومات عن منتج التشييد - مواصفة لتحديد ومشاركة وصيانة معلومات البناء الإنشائية الرقمية المنظمة.

ما هو الفرق بين نظام تقييم الأداء والمعايير البريطانية أو المعايير الدولية؟

المواصفات العامة المتاحة (PAS) هي معايير ومواصفات ومدونات قواعد الممارسة أو الخطوط التوجيهية سريعة التطور.

تم تطوير نظام تقييم الأداء لتلبية احتياجات السوق الفورية واتباع المبادئ التوجيهية المنصوص عليها في مؤسسة المعايير البريطانية (BSI). بعد عامين تتم مراجعة PASes لتحديد ما إذا كانت تتطلب المراجعة، يجب سحبها أو تصبح معايير بريطانية أو دولية رسمية.

إطار PAS 1192

- PAS 1192-2: 2013 مواصفة إدارة المعلومات لمرحلة التشغيل / مرحلة تسليم مشاريع البناء باستخدام نمذجة معلومات المباني

تستند المتطلبات الواردة في معيار PAS 1192-2 إلى قواعد الممارسة الحالية للإنتاج التعاوني للمعلومات المعمارية والهندسية والبنية، المحددة في المواصفة BS 1192: 2007 + A2: 2016.

توفر BS 1192 طريقة "أفضل الممارسات" لتطوير وتنظيم وإدارة معلومات الإنتاج الخاصة بصناعة الإنشاءات. ولهذه الغاية، فإنها تحدد عملية منظمة للتعاون وسياسة تسمية محددة. وهو يحتوي على قالب لاتفاقيات التسمية الشائعة ويصف مناهج العمل التعاوني للاستخدام في الهندسة المعمارية والهندسة والبناء. كما أن تبني هذه المنهجيات سيسهل الاستخدام الفعال للبيانات في إدارة المرافق. تقوم مبادئ مشاركة المعلومات والنمذجة العامة المبينة في هذه المواصفة القياسية بمعايير BIM من المستوى 2 وهي قابلة للتطبيق على مشاريع البناء والهندسة المدنية.

- **PAS 1192** -2، في الوقت نفسه، يركز على تسليم المشروع. هذا هو المكان الذي تجمع فيه معظم البيانات الرسومية والبيانات والرسومات غير الرسومية المعروفة مجتمعة باسم نموذج معلومات المشروع (PIM) .

نموذج معلومات المشروع : هو نوع فرعي من نموذج المعلومات تم تطويره خلال أطوار التصميم والإنتاج والبناء (أو التجديد) للمشروع. وعند التسليم، يكون نموذج معلومات المشروع (PIM) هو أساس نموذج معلومات الأصل (AIM)، وبالتالي فإنه يمثل ما تم بناؤه بالفعل وليس ما كان يقصده المصممون تفاصيل المتطلبات، بدءاً ببيان الحاجة، عبر المراحل الخمس للمعلومات من المشتريات، من خلال منح ما بعد العقود، التعبئة، إنتاج وصيانة نموذج معلومات الأصول (AIM) كجزء من التسليم.

في قلب هذا النهج، تكون فكرة "البدء بالنهاية في الاعتبار" - تحديد الاستخدامات المتأخرة للمعلومات التي تم جمعها منذ البداية لضمان الاستخدام المناسب عبر دورة الحياة الكاملة للأصل المبني. على هذا النحو، فإن PAS 1192-2 هو موضع اهتمام المسؤولين عن عمليات الشراء والتصميم والبناء والتسليم والتشغيل والصيانة للمباني وأصول البنية التحتية.

- **PAS 1192-3: 2013** مواصفة إدارة المعلومات للمرحلة التشغيلية للأصول باستخدام نمذجة معلومات المباني (BIM).

يقدم PAS 1192-3 توجيهات لمديري الأصول حول كيفية دمج إدارة المعلومات عبر النشاط طويل الأجل لإدارة الأصول مع النشاط قصير الأجل لبناء الأصول لحافظة الأصول

يحدد PAS 1192-2 عملية إدارة المعلومات لدعم BIM المستوى 2 في مرحلة التشغيل / تسليم المشاريع. في المقابل، يركز PAS 1192-3 على المرحلة التشغيلية للأصول بغض النظر عما إذا كان قد تم تفويضها من خلال الأعمال الرأسمالية المباشرة، أو المكتسبة من خلال نقل الملكية أو ما إذا كانت موجودة بالفعل في محفظة أصول.

ومع ذلك، مثل PAS 1192-2، ينطبق PAS 1192-3 على أصول البناء والبنية التحتية على حد سواء، ويقوم على قواعد الممارسة الحالية للإنتاج التعاوني للمعلومات المعمارية والهندسية والبنائية التي تم تعريفها في BS 1192: 2007 + A2: عام 2016.

تم تطوير PAS 1192-3 اعترافًا بحقيقة أن تكلفة تشغيل وصيانة المباني والمرافق يمكن أن تمثل ما يصل إلى 85٪ من تكلفة

دورة حياة المبنى، ويمكن استرداد مصروفات البناء في بضع سنوات .

- **BS 1192-4: 2014** الإنتاج التعاوني للمعلومات. الوفاء بمتطلبات تبادل المعلومات لصاحب العمل باستخدام COBie.

توضح BS 1192-4 استخدام المملكة المتحدة لـ COBie، وهو مخطط لتبادل المعلومات متفق عليه دوليًا لتبادل معلومات المنشأة بين صاحب العمل وسلسلة التوريد.

تحدد قواعد الممارسة هذه التوقعات لتبادل المعلومات طوال دورة حياة المرفق. يوفر تبادل المعلومات (COBie) (تبادل معلومات البناء لتشغيل المنشأة) بنية مشتركة لتبادل المعلومات حول المرافق الجديدة والحالية، بما في ذلك المباني والبنية التحتية. يضمن استخدام COBie إمكانية إعداد المعلومات واستخدامها دون الحاجة إلى معرفة إرسال واستقبال التطبيقات أو قواعد البيانات. ويضمن أن تبادل المعلومات يمكن مراجعته والتحقق من صحته من أجل الامتثال والاستمرارية والاكتمال.

PAS 1192-5: 2015-4 مواصفة لنمذجة معلومات البناء ذات التوجه الأمني، والبيئات المبنية رقميًا وإدارة الأصول الذكية

يحدد PAS 1192-5 متطلبات إدارة الأمان في BIM والبيئات المبنية رقميًا. وهو يحدد نقاط الضعف في الأمن الإلكتروني للهجوم العدائي عند استخدام BIM ويوفر عملية تقييم لتحديد مستويات الأمن السيبراني للتعاون مع BIM والتي يجب تطبيقها خلال جميع مراحل الموقع وبناء دورة الحياة.

PAS 1192-5 ذو صلة بأية منظمة تعمل مع نمذجة معلومات البناء، والبيئات المبنية الرقمية وإدارة الأصول الذكية. لا ينطبق النهج المحدد في نظام تقييم الأداء هذا على المشروعات التي تستخدم BIM وتنفيذ واستخدام إدارة الأصول الذكية فحسب، بل أيضًا على أي مواد بناء يتم إنشاء معلومات الأصول وتخزينها ومعالجتها وعرضها في شكل رقمي. كما ينطبق أيضًا على التقاط بيانات المسح الرقمي كجزء من عمليات إدارة الأصول اليومية أو توقعًا لمشروع مستقبلي.يتناول نظام تقييم الأداء الخطوات اللازمة لإنشاء وزرع عقلية أمنية مناسبة وثقافة آمنة داخل المؤسسة، بما في ذلك الحاجة إلى مراقبة ومراجعة الامتثال.

الطريق الى البيم عمر سليم

حاليا ظهر ISO 19650 بديلا عن pas1192

لماذا إدارة المعلومات مهمة؟

الدافع الأولي: يُعد التّحول الّرقمي لصناعة البيئةَ المبنية التي تسعى إلى "تضمين وزيادة استخدام التكنولوجيا الرقمية"، ويتمثل محور هذا التحول في اعتماد نمذجة معلومات البناء (BIM) الذي يُغيّر الطريقة التي نقوم بتصميمها، بناء وتشغيل ودمج بنيتنا التّحتية.
"يُمكن للحكومة كعميل أن تستخلص تحسينات كبيرة في التكلفة والقيمة وأداء الكربون من خلال استخدام مشاركة معلومات الأصول".
ولتوحيد لغة التخاطب بين الشركات والهيئات من أجل تسهيل العمل علينا تبنّي معيار مشترك والأفضل أن يكون معيارًا دوليًّا.

لماذا المعايير الدُّوليّة؟

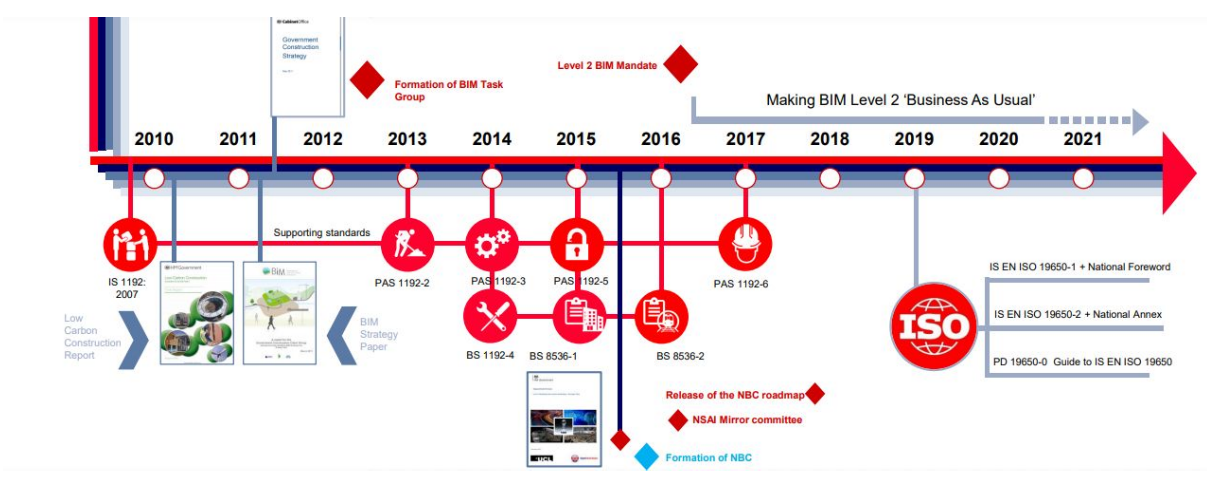
العامل في هذه المعايير الجديدة التي تميزها عن غيرها هو العنصر "الدّولي". تبنّت السلطات الفردية في جميع أنحاء العالم لوائح لاستخدام BIM لسنوات، وفي بعض الحالات فُرضَت عليها. يُموّل الاتحاد الأوروبي حتى مبادرات قوية لتعزيز وتبسيط BIM، لكن الجهود التي تبذلها المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) لتوحيد المعايير عبر الحدود تجلب صورة أكبر تسمح لصناعات البناء العالمية بالتعاون بشكل أكثر فعالية، سيكون هذا الأمر بالغ الأهمية حيث من المتوقع أن ينمو اقتصاد قطاع البناء إلى أكثر من 15 تريليون دولار بحلول عام 2030.

أهم المعايير العالمية:
النظام الأوروبي للمعايير:

European Committee for Standardization (**CEN**, ***Comité Européen de Normalisation***)
هو النظام المعياري الأوروبي المتّبع قبل تأسيس المنظمة الدولية للمعايير ISO، يتكون النظام الأوروبي للمعايير من ثلاثة مجالس للمعايير: الهيئة الأوروبية للمعايير CEN، اللجنة الكهروتقنية الدولية CENELEC، والمعهد الأوروبي لمعايرة الاتصالات ETS. وقد استُقِّر على تلك المعايير بعد عملية توثيق عامة بين الدول الأوروبية.

المنظمة الدولية للمعايير (أيزو): (تأتي كلمة أيزو (ISO) من اليونانية ἴσος (إسوس ísos//) بمعنى المساواة؛ وبالتالي فهي ليست اختصاراً لعبارة:

International Organization for Standardization
هي منظمة تعمل على وضع المعايير، وتضُم هذه المنظمة ممثّلين من عدة منظمات قومية للمعايير، تأسست هذه المنظمة في 23 شباط / فبراير 1947 وهي تصرح عن معايير تجارية وصناعية عالمية، يكمن مقر هذه المنظمة في جنيف، سويسرا. بالرغم من أن الأيزو تعرف عن نفسها كمنظمة غير حكومية، ولكن قدرتها على وضع المعايير التي تتحول عادةً إلى قوانين (إما عن طريق المعاهدات أو المعايير القومية) تجعلها أكثر قوة من معظم المنظمات غير الحكومية، تؤلف منظمة الأيزو عمليًا حلف ذو صلات قويّة مع الحكومات وتضم المنظمة حوالي 163 عضو من هيئة المعايير الدولية وقد أصدرت المنظمة الدولية للمعايير حتى الآن 18500 وثيقة في الزراعة والبناء والهندسة الميكانيكية وفي مجالات عديدة.
وما يهمنا في بيم أرابيا بشكل مباشر هو ISO 19650



الخط الزمني للاكواد البريطانية

تستخدم المملكة المتحدة حاليًا سلسلة معايير PAS 1192، التي تشكِّل إطارًا تعاونيًا لتحقيق المستوى BIM. وفقًا لمعهد BSI، سيتم استبدال هذه المعايير بالمعايير الدولية الجديدة.

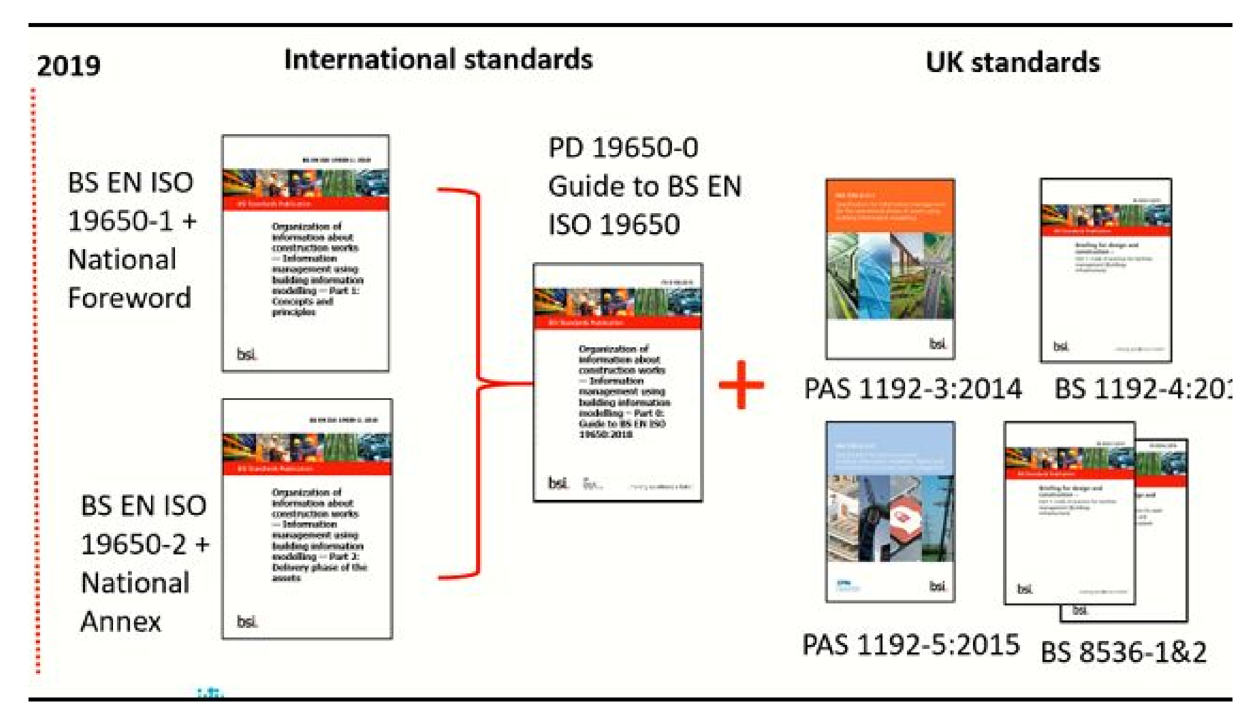
سيتم استبدال BS 1192، الذي يحدّد مبادئ BIM، بـ "1– BS EN ISO 19650 تنظيم المعلومات حول أعمال البناء - إدارة المعلومات باستخدام نمذجة معلومات المباني - الجزء 1: المفاهيم والمبادئ".

و PAS 1192-2، الذي يركز على استخدام BIM أثناء تشييد المبنى، سيتم استبداله بـ "BS EN ISO 19650-2 تنظيم المعلومات حول أعمال البناء - إدارة المعلومات باستخدام نمذجة معلومات المباني - الجزء 2: مرحلة تسليم الأصول".

في أوائل عام 2020، سيتم إصدار المعيارين الآخرين، سيتم استبدال المواصفة PAS 1192-3، التي تتناول المرحلة التشغيلية للمبنى، بالمعيار BS EN ISO 19650-3 تنظيم المعلومات حول أعمال البناء - إدارة المعلومات باستخدام نمذجة معلومات المباني - الجزء 3: المرحلة التشغيلية للأصول، بينما PAS 1192-5 ، التي تتعامل مع أمن المعلومات، سيتم استبدالها بـ BS EN ISO 19650-5 تنظيم المعلومات حول أعمال البناء - إدارة المعلومات باستخدام نمذجة معلومات المباني - الجزء 5: مواصفات نمذجة معلومات البناء ذات العقلية الأمنية والبيئات الرقمية المبنية وإدارة الأصول الذكية .

إنّ اعتماد ISO 19650 الجديد، الذي وافقت عليه منظمة المعايير الدولية (ISO) في ديسمبر 2018، هو نسخة دولية لمعايير المملكة المتحدة 1192 الحالية لفرض BIM من المستوى الثاني لحكومة المملكة المتحدة.

و تعد عملية الانتقال السلس إلى معايير ISO مهمة للصّناعة في المملكة المتحدة، ويتم دعم الرحلة من خلال التّعاون بين مؤسسة المعايير البريطانية (BSI)، ومركز بريطانيا الرقمية (CDBB) وتحالف BIM في المملكة المتحدة كما تم تعزيزه بالبيان المشترك التالي : "نحن ملتزمون باتباع نهج منسّق لإنشاء وتوصيل غلاف دولي لـ UK BIM وضمان انتقال سلس في دمج BS EN ISO 19650-1 و 2 ضمن مجموعتنا. بشكل جماعي سنقوم بتطوير ونؤيد مجموعة واحدة من التوجيهات بطريقة واضحة وموجزة لدعم فهم الصناعة ورسالة كيفية إجراء التحول دون لبس ".



الاكواد البريطانية

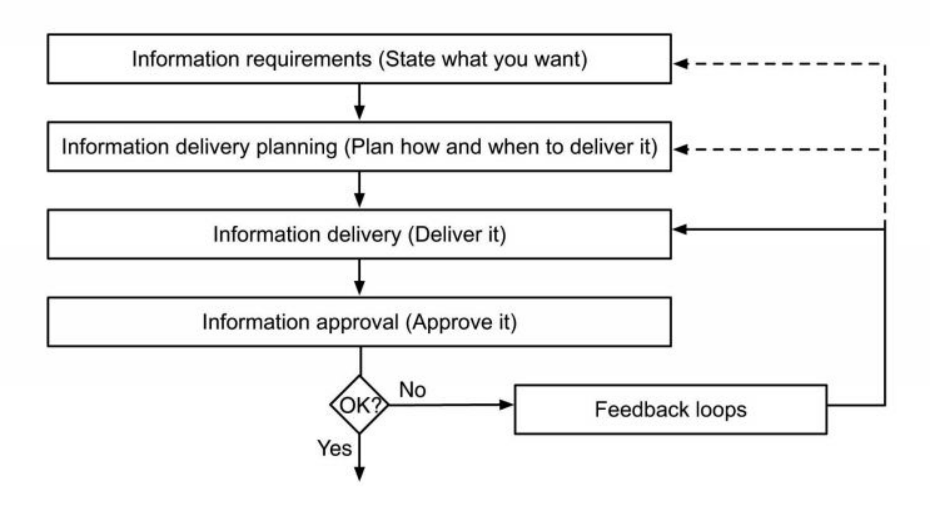
يتم الاعتراف بالمؤسسات التي تحمل شهادة ISO 19650 في المملكة المتحدة ودوليًا لاعتماد عمليات BIM في أعمالها، وبالتالي هناك فوائد كبيرة للحصول على شهادة وفقًا للمعايير.

فوائد الحصول على ISO 19650

هناك العديد من الفوائد للحصول على شهادة ISO 19650 (المعروف أيضًا باسم شهادة BIM). هذا يشمل:

- يدل على محاذاة الصناعة
- اكتساب ميزة تنافسية
- تحسين التكلفة والوقت والتنبؤات على المشاريع
- التقليل من النفايات في الوقت المحدد
- تقليل النفايات على الموارد
- تقليل التكاليف على المواد
- يمكن أن يؤدي تطبيق ISO 19650 أيضًا إلى فتح فرص دولية نظرًا لأن هذا معيار عالمي معترف به لـ BIM.
- تعريفات واضحة للمعلومات التي يحتاجها عميل المشروع أو مالك الأصول والأساليب والعمليات والمواعيد النهائية والبروتوكولات التي ستحكم إنتاجها
- توحيد المفاهيم على مستوى العالم وسهولة الفهم المشترك لجميع الأطراف

هناك شركات وهيئات تعمل بالكود البريطاني رغم تواجدها في دولة اخرى، مع هذه الشهادة يعطيها قوة تنافسية

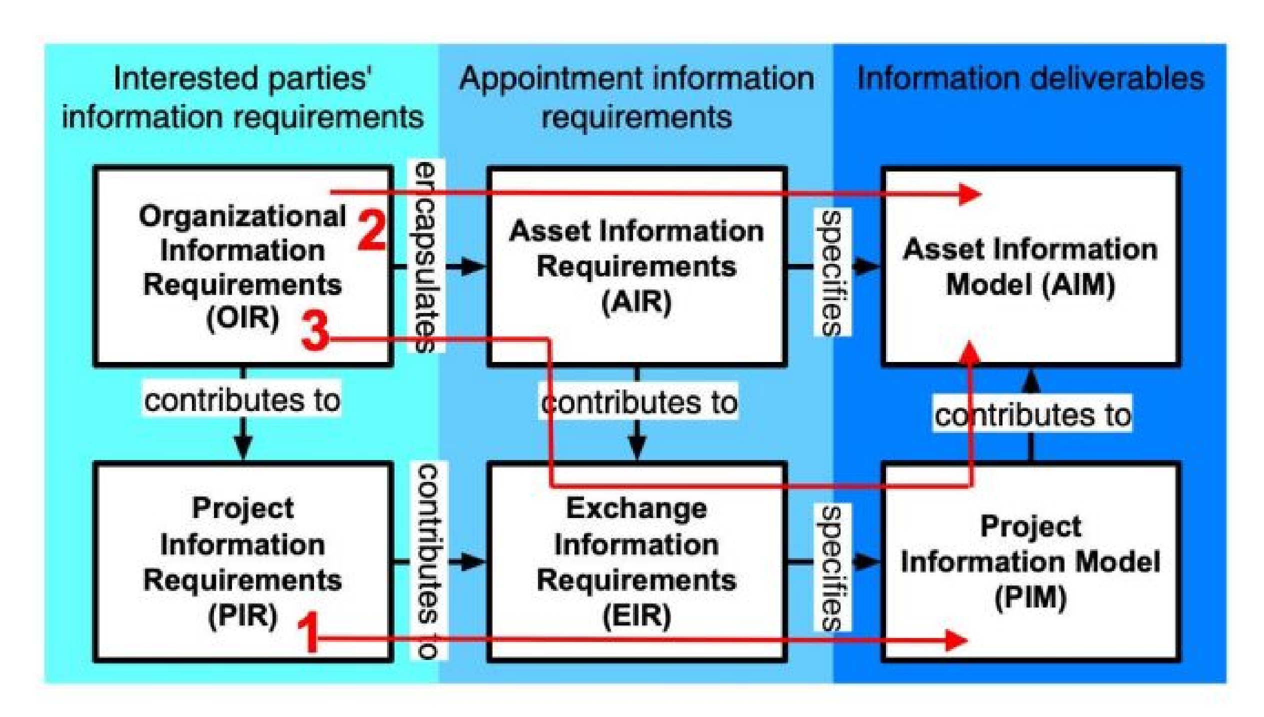


High-level information delivery flow-chart (ISO 19650-1)
مخطط تدفق تسليم المعلومات رفيعة المستوى (ISO 19650-1)

والملاحظ أنّ ISO 19650 مبني على الكود البريطاني لذلك سنجد جزئاً كبيراً مشتركاً وسهل الاستيعاب لمن يعرف الكود البريطاني فنجد مثلاً: PIM Project Information Model ، AIM Asset Information Model



Information management in the context of broader management systems (ISO 19650-1)
إدارة المعلومات في سياق أنظمة الإدارة الأوسع (ISO 19650-1)



Overlay with numbered arrows indicating the above paths (ISO 19650-1)

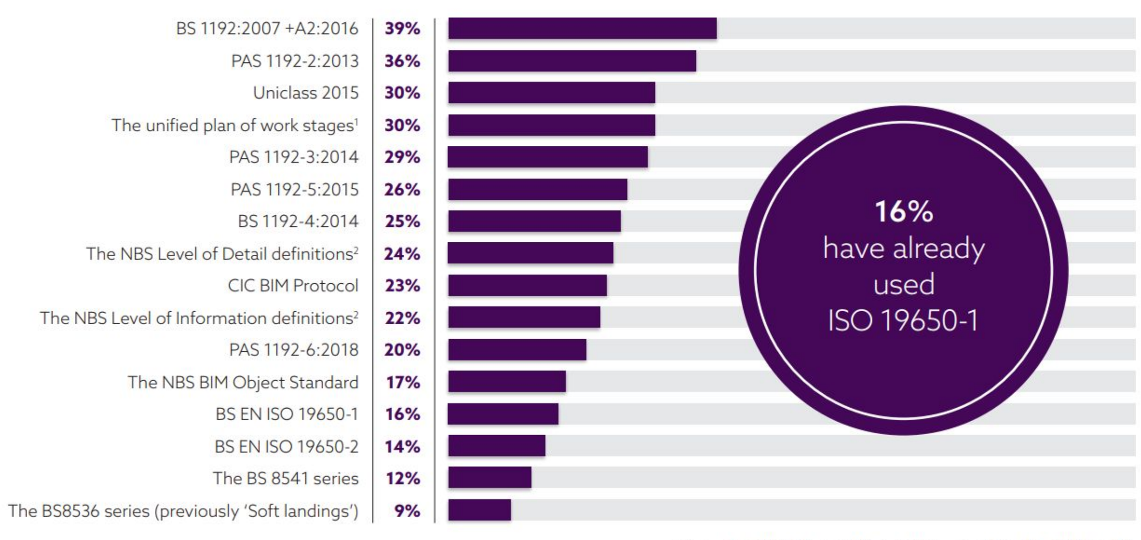
وهذه مقارنة بين محتوى المعيارين

ISO 19650 - 1 & 2		PAS 1192 - 2	
Clause		Clause	
1	Scope (1 & 2)	1	Scope (1 & 2)
2	Normative References (1 & 2)	2	Normative References (1 & 2)
3	Terms and Definitions (1 & 2)	3	Terms and Definitions (1 & 2)
4	Information Management Process (1 & 2)	4	Overview of Documents referenced in Specification
5	Definition of Requirements	5	Information Delivery – Assessment and Need
6	The Information Delivery Cycle	6	Information Delivery – Procurement
7	Project and Asset Information Management Roles	7	Information Delivery – Post Contract Award
8	Container Based Collaborative Working	8	Information Delivery – Information Mobilization
9	Contractor Party Capability and Capacity	9	Information Delivery – Production
10	Information Delivery Planning	10	Information Delivery – Asset Information Model (AIM) Maintenance
11	Managing the Development of Information	11	N/A
12	Common Data Environment	12	N/A

هناك بعض المصطلحات التي تغيّرت ومصطلحات بقيت بدون تعديل فمثلاً:

1192 term	19650 term
BIM execution plan	BIM execution plan
Contract	Appointment
Employer	Appointing party, lead appointing party (tier 1) and appointed party (tier 2 and below)
Employer's information requirements (EIR)	Exchange information requirements (EIR)
Level of model definition/level of detail (LOD)/level of information (LOI)	Level of information need
Responsibility matrix	Responsibility matrix/Assignment matrix
Supplier	Lead appointment party (tier 1)/appointed party (tier 2 and below)

هناك نسبة بالفعل تستخدم الكود ISO 19650 الآن بالفعل



مقدمة الـ ISO 19650

الطريق الى البيم عمر سليم

تحدد هذه الوثيقة المفاهيم والمبادئ الموصى بها للعمليات عبر قطاع البيئة المبنية لدعم إدارة وإنتاج المعلومات خلال دورة حياة الأصول المبنية (يشار إليها باسم "إدارة المعلومات") عند استخدام نمذجة معلومات المباني (BIM)، يمكن أن تحقق هذه العمليات نتائج أعمال مفيدة لأصحاب / مشغلي الأصول والعملاء وسلاسل التوريد الخاصة بهم والمشاركين في تمويل المشروع بما في ذلك زيادة الفرص وتقليل المخاطر وخفض التكلفة من خلال إنتاج واستخدام نماذج معلومات الأصول والمشاريع.
في هذا المستند، يُستخدم التعبير "الكلامي" للإشارة إلى التوصية. هذا المستند مخصص بشكل أساسي للاستخدام من قبل:
- المشاركون في شراء وتصميم و\ أو إنشاء و\ أو التكليف بالأصول المبنية.
- المشاركون في تقديم أنشطة إدارة الأصول، بما في ذلك العمليات والصيانة.
تنطبق هذه الوثيقة على الأصول المبنية ومشاريع التشييد بجميع الأحجام وجميع مستويات التعقيد، ويشمل ذلك العقارات الكبيرة وشبكات البنية التحتية والمباني الفردية والبنية التحتية، ومع ذلك ينبغي تطبيق المفاهيم والمبادئ الواردة في هذه الوثيقة بطريقة تتناسب مع حجم وتعقيد الأصل أو المشروع، هذا هو الحال بصفة خاصة عندما يتم تعيين الشركات الصغيرة والمتوسطة بشكل أساسي لإدارة الأصول أو تسليم المشروع. من المهم أيضًا دمج المشتريات وتعبئة الأصول أو الأطراف المعينة في المشروع قدر الإمكان مع العمليات الحالية للمشتريات الفنية والتعبئة.
تستهدف المفاهيم والمبادئ الواردة في هذه الوثيقة جميع المشاركين في دورة حياة الأصول، ويشمل ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، مالك / مشغل الأصول، العميل، مدير الأصول، فريق التصميم ، فريق البناء، شركة تصنيع المعدات ، أخصائي تقني، هيئة تنظيمية، مستثمر.

نطاق

تحدد هذه الوثيقة مفاهيم ومبادئ إدارة المعلومات في مرحلة النضج الموصوفة باسم "بناء نماذج المعلومات (BIM) وفقًا لسلسلة ISO 19650".
تقدم هذه الوثيقة توصيات لإطار عمل لإدارة المعلومات بما في ذلك التبادل والتسجيل والإصدار والتنظيم لجميع الجهات الفاعلة.
تنطبق هذه الوثيقة على دورة الحياة الكاملة لأي أصل مدمج، بما في ذلك التخطيط الاستراتيجي والتصميم الأولي والهندسي والتطوير والتوثيق والبناء والتشغيل اليومي والصيانة والتجديد والإصلاح والهدم.
يمكن تكييف هذه الوثيقة مع الأصول أو المشاريع من أي نطاق وتعقيد، حتى لا تعوق المرونة والتنوع اللذين يميزان مجموعة كبيرة من استراتيجيات الشراء المحتملة ومن أجل معالجة تكلفة تنفيذ هذه الوثيقة.

الفصل العاشر: برامج البيم وتهيئة قوالب العمل للشركات

[إنشاء قالب عمل لمشاريع الشركة، البرامج الدارجة تحت نظام البيم، صيغ التبادل بين البرامج، العناصر المختلفة في البيم، إرشادات عامة للنمذجة بنظام البيم]

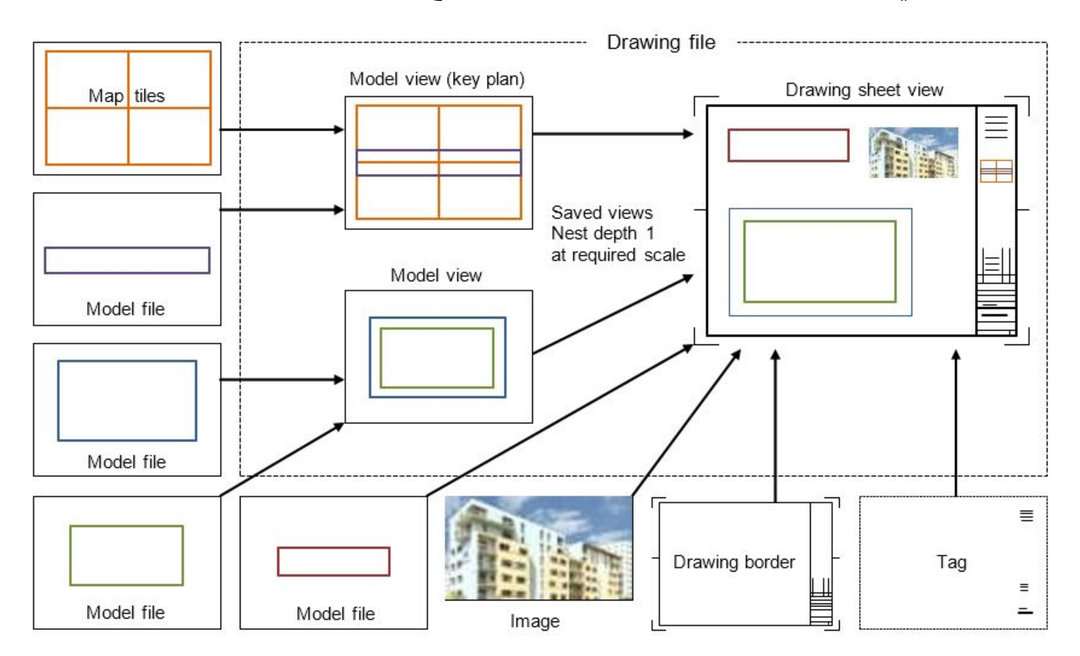
إنشاء قالب عمل لمشاريع الشركة Project Templates:

هذا الموضوع مهم جدا في دليل الأفراد و الشركات نحو البيم، فكرة الـ TEMPLATE ببساطة تشبه المسطرة التالية :

فنحن نحتاج أحيانا تهيئة البرامج بطريقة معينة حسب المكان الذي نعمل به (مكتب أو شركة أو مؤسسة) بحيث تخدمنا في النتائج والمخرجات النهائية. ويتوفر ذلك في الريفيت بعمل نموذج أو قالب نستخدمه في أي مشروع يتم تصميمه من قبل المكتب أو الشركة. ومعنى نموذج أو قالب Template هو تحديد مجموعة من الأفعال والأوامر نستخدمها بشكل مستمر مع بداية أي مشروع جديد كالآتي:

- تحديد وحدات القياس المختلفة من خلال Project Units، ضبط إعدادات الالتقاط السريع Snap.
- أن نحدد نوع جداول الحصر المستخدمة مثلا (جداول حصر أعمدة، كمرات، بلاطات...الخ).
- ونستطيع أيضا تعريف قيم ثابتة للمناسيب الشائع استخدامها في نوع معين من المشاريع وتسميتها وترقيمها (منسوب القاعدة، منسوب البدروم، منسوب الأرضي، منسوب الأول.... وهكذا)
- وأيضاً نستطيع تعريف حالات التحميل ومجموعات التحميل التي نقوم بها دائما في أي مشروع.
- كما يمكننا تعريف أنواع مختلفة من المساقط (كالمساقط الانشائية والمعمارية والمخصصة للنماذج التحليلية والمنظور الشكلي والمنظور التحليلي.... الخ)
- ويمكننا عمل قوالب عرض view template خاصة بالمستخدم لعدم الحاجة لتغيير مستوى التفاصيل Detail level، أومقياس الرسم Scale، أوشكل الإظهار Visual style، لكل مشروع جديد.

- ويمكننا أيضاً تعريف اللوحات التي تلزمنا في كل مشروع (كلوحة المحاور والأعمدة ولوحة الدور الأرضي وغيرها) وتحديد مقاس كل لوحة ووضع اللوجو الخاص بالشركة.



- ونعرَف القطاعات الشائع استخدامها في الأعمدة والكمرات والحوائط والبلاطات وتعريف خامتها.
- ولا ننسى ضبط الكتابات ونوع الخطوط والأبعاد والفلاتر Annotation & Filters.

Name:	Line Pattern
1Hour Fire SDC	
2Hour Fire SDC	
3Hour Fire SDC	
Aligning Line	
Aligning Line 1/8"	
Center	
Center 1/4"	
Centre	
Dash	
Dash 1.5mm	
Dash dot	
Dash dot dot	
Dash1	
Dash2	
Dash4	
Demolished	
Dot	
Dot 1mm	
Dot 2mm	
Double dash	
Grid Line	
Hidden	
IMPORT-ACAD_ISO0	
IMPORT-CENTER	
IMPORT-CON	
IMPORT-DASHED	
IMPORT-EP-LINE	
IMPORT-GLINE	
IMPORT-GLINE1	

- وأيضا ضبط إعدادات الإستيراد والتصدير لأنواع الملفات المختلفة، بجانب ضبط إعدادات الطباعة، وضبط اختصارات لوحة المفاتيح Keyboard shortcuts فهي من العوامل المؤثرة مباشرة في توفير الوقت أثناء نمذجة المبنى.
- تجهيز أنواع الخامات المتكرر إستخدامها Materials وضبط إعدادات التسمية والخصائص والإظهار الخارجي داخل اللوحات Render.

وكما هو ملاحظ من جميع النقاط السابقة أن هذه التخطيطات لا تستلزم رسم النموذج، فهي تعتبر بيئة عمل نُجهزها بأنفسنا لتلائم طريقة عملنا على أي مشروع. ويجب تجنب العناصر التي يمكن أن تسبب زيادة غير ضرورية في حجم قوالب العمل. مع ملاحظة أن ملف الـ Template يكون إمتداده rte وليس rtv كما في مشروع الريفيت العادي. ومن الأفكار الجميلة في إدارة المشاريع _وعمل مكتبة عناصر خاصة بالشركة_ تخصيص أول حرف من كل تخصص لتوضيح نوع النظام مما يفيد في تنظيم العمل مثلا:

A .... For Architecture

S .... For Structure

M ... For Mechanical

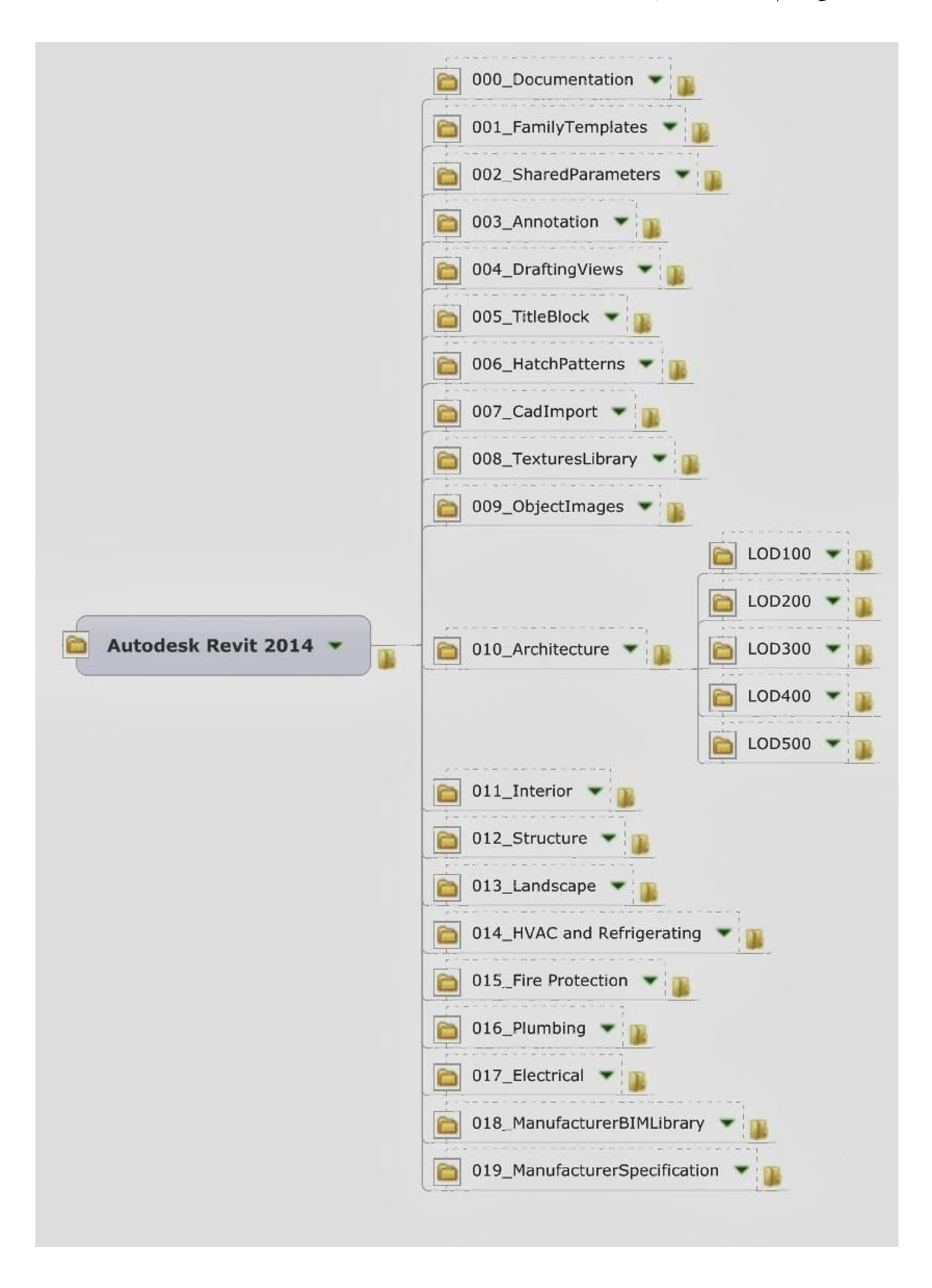
E .... For Electrical

P .... For Plumping & Fire fighting

والجدول التالي يوضح مثال على جميع ما يخص التخصص المعماري وتنظيمه بشكل متسلسل:

View Groups	Views and Sheets
A-000	General
A-100	Floor Plans
A-200	Buildings & Partial Elevations
A-300	Buildings & Partial Sections
A-400	Wet Areas, Area Plans, Interior Elev. & Details
A-500	Vertical Circulation Plans, Sections & Elevations
A-600	Reflected Ceiling Plans
A-700	Finishes Schedules & Details
A-800	Doors, Windows, Curtain Walls, … Schedules & Details
A-900	Miscellaneous Details

هناك طرق مختلفة لتنظيم المجلدات والملفات، الصورة التالية توضح إحدى الطرق شاملة ما سبق:

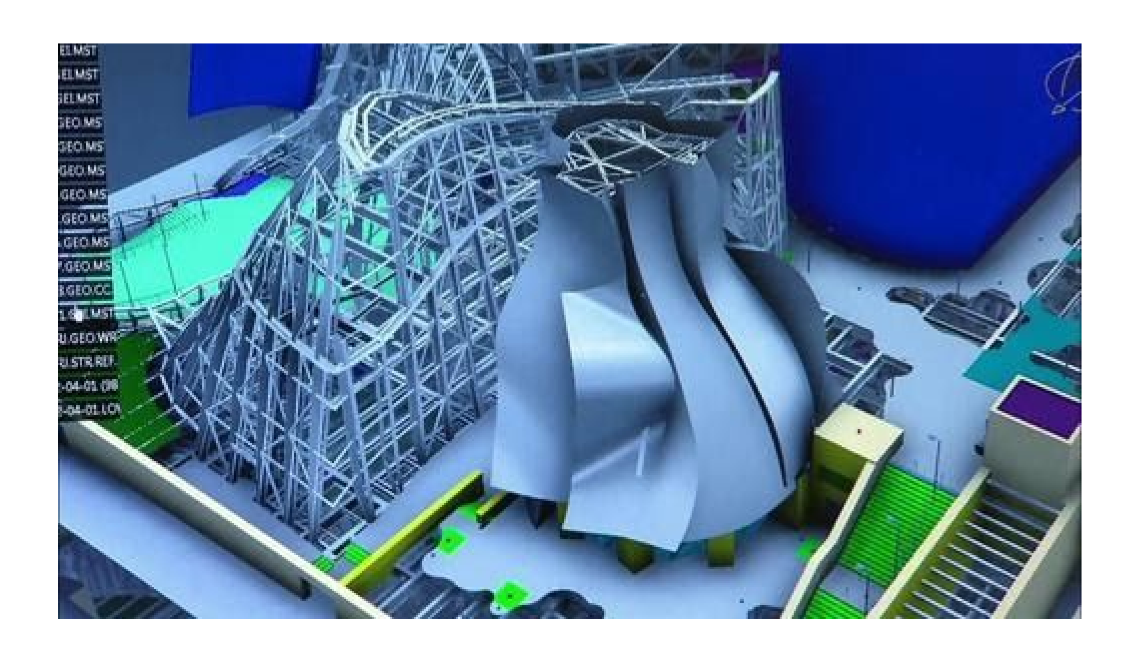

Autodesk Revit 2014
000_Documentation
001_FamilyTemplates
002_SharedParameters
003_Annotation
004_DraftingViews
005_TitleBlock
006_HatchPatterns
007_CadImport
008_TexturesLibrary
009_ObjectImages
010_Architecture
LOD100
LOD200
LOD300
LOD400
LOD500
011_Interior
012_Structure
013_Landscape
014_HVAC and Refrigerating
015_Fire Protection
016_Plumbing
017_Electrical
018_ManufacturerBIMLibrary
019_ManufacturerSpecification

البرامج الدارجة تحت نظام البيم:

برامج البيم المعمارية

- CATIA

وظهر هذا البرنامج فى عام ١٩٧٦م عندما قامت شركة أفينوس مارسيل داسـول الفرنسية (A vinos Marcel Dassault) فى إنتاج برنامج يساعد على تصنيع الطائرات، والذى تم تطويره فيما بعد ليساعد على تصنيع السيارات والسفن – ثم تم بيعه لشركة (IBM) لتكون صاحبة الحقوق والملكية لتطويره، ثم إنتقل التطوير فيه إلى مجالات عديدة ومنها العمارة عن طريق المعمارى فرانك جيرى Frank Gerry.



- Autodesk Revit Architecture
- Graphisoft ArchiCAD
- Nemetschek Allplan Architecture
- Gehry Technologies – Digital Project Designer
- Nemetschek Vectorworks Architect
- Bentley Architecture

- 4MSA IDEA Architectural Design (IntelliCAD)
- CADSoft Envisioneer
- Softtech Spirit
- RhinoBIM (BETA)

برامج البيم الإنشائية

- Autodesk Revit Structure
- Bentley Structural Modeler
- Bentley RAM, STAAD and ProSteel
- Tekla Structures
- CypeCAD
- Graytec Advance Design
- StructureSoft Metal Wood Framer
- Nemetschek Scia
- 4MSA Strad and Steel
- Autodesk Robot Structural Analysis

الكهروميكانيكال تكييف و صحي

- Autodesk Revit MEP
- Bentley Hevacomp Mechanical Designer
- 4MSA FineHVAC + FineLIFT + FineELEC + FineSANI
- Gehry Technologies – Digital Project MEP Systems Routing
- CADMEP (CADduct / CADmech)

المحاكاة في الزمن والتحليل وحل التعارض

- Autodesk Navisworks
- Solibri Model Checker
- Vico Office Suite
- Vela Field BIM
- Bentley ConstrucSim
- Tekla BIM Sight
- Glue (by Horizontal Systems)
- Synchro Professional
- Innovaya



بطريقة او بأخري , انا كنت اتوقع نتائج افضل من
برامج تحليل البيانات الجديدة

الاستدامة Sustainability

- Autodesk Ecotect Analysis
- Autodesk Green Building Studio
- Graphisoft EcoDesigner
- IES Solutions Virtual Environment VE-Pro
- Bentley Tas Simulator
- Bentley Hevacomp

- DesignBuilder

لحساب التكلفة

- Cost Estimate Autodesk QTO
- Innovaya,
- Vico,
- Timberline or equal

تحليل الطاقة

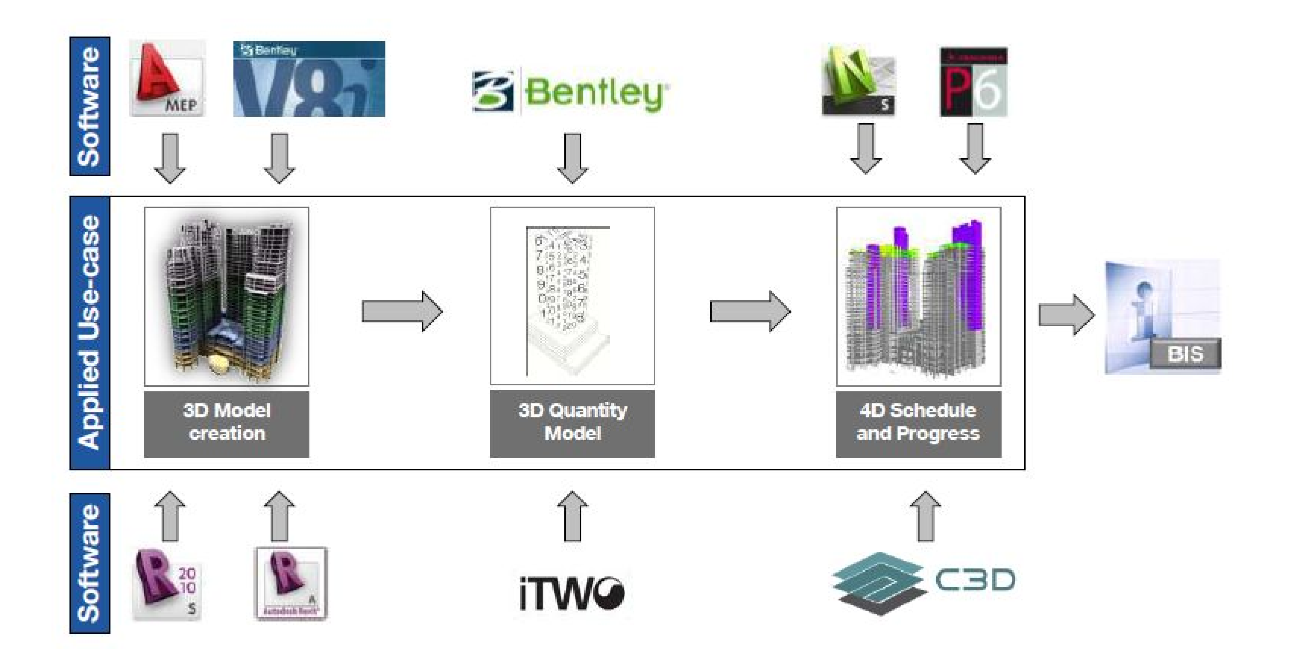
- Energy Analysis Autodesk Green Building Studio,
- IES,
- Hevacomp,
- TAS
- equal

إدارة المنشأ

- Bentley Facilities
- FM:Systems FM:Interact
- Vintocon ArchiFM (For ArchiCAD)
- Onuma System
- EcoDomus



الشكل التالي يوضح نموذج تطبيقي للعمل على برامج مختلفة و مكملة لبعضها:



برامج بيم على الايباد

- Autodesk®BIM 360 Glue
- Tekla BIM sight Note
- BIM 360 Field IPAD
- DaluxQA – Revit IFCBIM on iPad and Android devices
- DaluxQA Field
- Field3D
- Buzzsaw IPAD

البيم على المتصفح

- 4ProjectsBIM in a Browser
- اهمية السحب الالكترونية
- Autodesk Sim 360
- Zbuilder

الطريق الى البيم   عمر سليم

برنامج الـ rhinobim قد يصبح منافسا" للريفيت قريبا, انه برنامج مفتوح المصدر حتى الان هو اصدار بيتا تجريبي لكنه ينمو بسرعة   /http://rhinobim.com

The xBIM Toolkit

(The xBIM Tookit (eXtensible Building Information Modeling

هو برنامج مفتوح المصدر، xBIM تسمح للمطورين قراءة، وإنشاء وعرض معلومات البناء (BIM)

صيغ التبادل بين البرامج:

حسنا ما هي أنسب صيغة للتبادل بين البرامج ؟؟

IFC (Industry Foundation Classes), نموذج بيانات لوصف البيانات صناعة البناء و التشييد.

منصة محايدة، مواصفات مفتوحة لتنسيق الملفات التي لم يتم السيطرة عليها من قبل شركة واحدة أو مجموعة من الشركات، مهم جدا لنقل النموذج بين البرامج المختلقة التي تعتمد نظام البيم تعريف الهيئة التي وضعت المعايير buildingSMART.

برامج مجانية لدعم http://www.iai.fzk.de/www-extern/index.php?id=1136 IFC

- IFC Entwicklungen
- IfcExplorer
- IfcObjectCounter
- IfcViewer
- IfcStoreyView
- IfcWallModificator
- IfcWalkThrough
- FZKViewer
- Datum 30.01.2013



Cadalog, Inc	**IFC2SKP**, IFC Import Plugin for Google SketchUp 8 –> Download
Constructivity	**Constructivity Model Viewer**, a viewer for IFC Data –> Download
Data Design System	**DDS IFC Viewer**, a viewer for IFC Data *.ifc, *.ifcZIP, *ifcxml, *gbxml–> Download **DDS IFC Reader**, drag & drop IFC files and examine –> Download
Karlsruhe Institute for Technology / Institute for Applied Computer Science / Campus North	**FZKViewer**, a viewer for IFC and CityGML Data. –> Download **IfcStoreyView**, a viewer for IFC Data. –> Download **IfcViewer**, a viewer for IFC Data. –> Download **IfcWalkThrough**, an application for virtually walk through IFC building models. –> Download **IfcObjectCounter**, an IFC file checker –> Download
G.E.M. Team Solutions	**IfcQuickBrowser**, Text-browser for large IFC files. The IFC file is displayed in a tree structure. –> Download
Nemetschek AG	**Nemetschek IFC Viewer**, free 3D IFC Viewer, supports IFC format and XML IFC Format –>Download (Dead link) **Support Forum**, open Support Forum for IFC Viewer –> visit forum

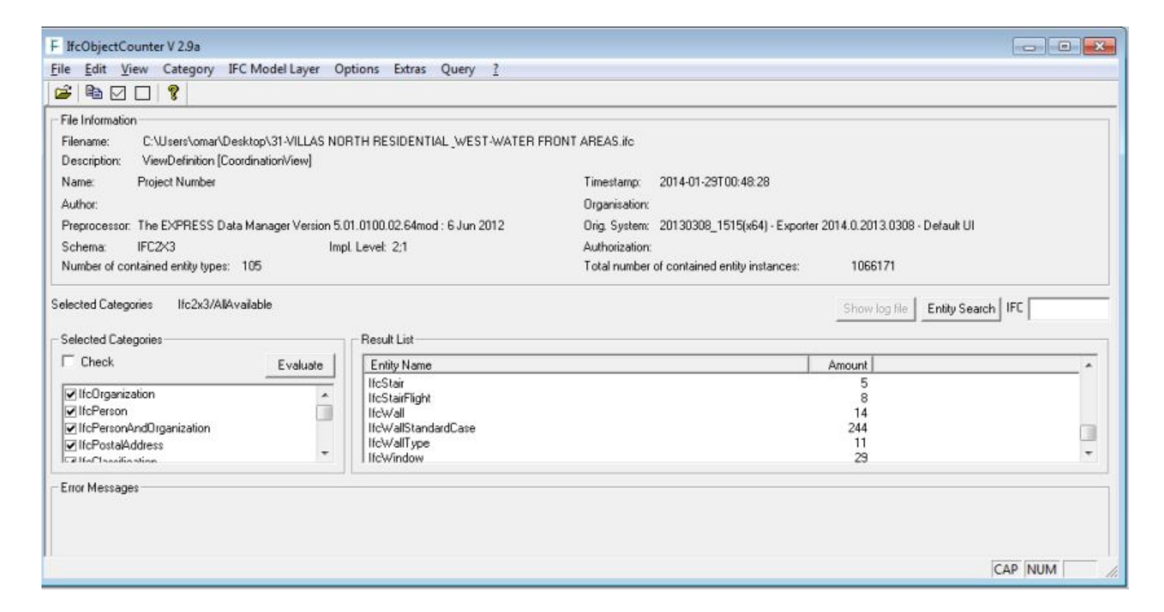
NIST	**IFC File Analyzer**, Create an Excel spreadsheet from an IFC file –>Download **SteelVis – CIS/2 to IFC Translator**, CIS/2 is the product model for structural steel –>Download
Solibri	**Solibri IFC Optimizer**, a tool for optimizing/compressing IFC files Solibri IFC Optimizer **Solibri Model Viewer**, a viewer for IFC and Solibri Model Checker Data Solibri Model Viewer (Both Solibri softwares run on Windows and Mac OS X. Viewer also runs on Linux.)
Bimserver.org	**Open Source BIM Server**, an open source BIM Server based on IFC –>Website
Tekla	**Tekla BIM sight**, *.ifc, *.ifcZIP, *ifcxml,.dgn, .dwg, .xml files, you can combine models and run clash detection for free –> Download
Bauhaus Universität Weimar HOCHTIEF AG	**Open IFC tools**, a set of tools for open source IFC development. –> Overview including open Java toolbox, IFC loader for Java-3d, Boolean modeller, and Schedule assistent
IfcOpenShell.org	**IfcOpenShell** is a free open source IFC geometry engine. Besides the library itself, it features

	an importer for Autodesk 3ds Max, animporter for Blender and a stand-alone application to convert into the Wavefront .OBJ file format. **–> Website**
BIM surfer WebGL viewer	**BIM Surfer**, an open source WebGL viewer for IFC in the webbrowser **–>Website**
Open Source BIM collective	**Open source BIM collective** The open source BIM Collective is created to support and build the highest-quality open source Building Information Modeling software for open standards like IFC. Projects like Ifc Web Server, BIM tools for sketchup, UBE Rviewer (CityGML and IFC), BIM server.org, IfcOpenShell and BIM surfer team up to create a stable suite of free and open source tools for everybody to use! **–> Website**
IFC Viewer (RDF Ltd.)	**IFC Viewer**, an IFC Viewer for Windows (DirectX 9), Unicode, IFC 2×3 (TC1) as well as IFC 4 and both 32/64 bit versions. **–>Download** **IFC Viewers Source Code**, the same viewer with C++ source code for 32/64 bit Unicode, including non-Unicode versions and a C# 32 bit version. **–>Download**
IFC Engine DLL (RDF Ltd.)	**IFC Examples Source Code**, C++ and C# examples of IFC applications reading/writing including 'Hello

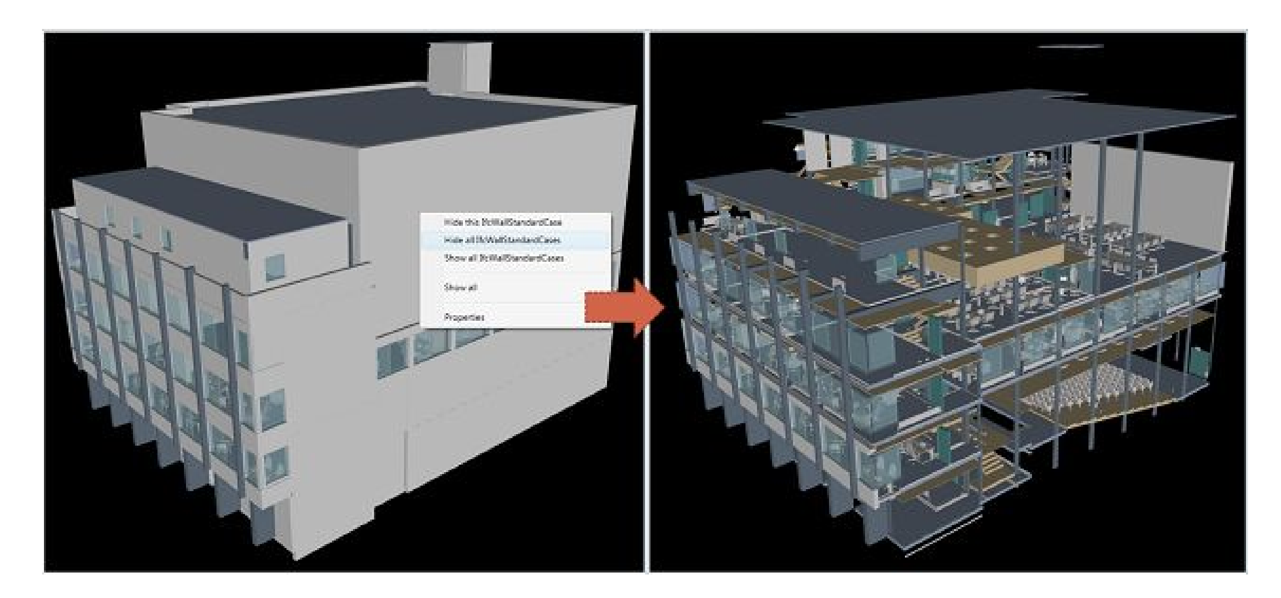
	Wall'/'Hello World' and IFC Viewers (all based on the IFC Engine DLL). **–>Download**

Show and hide parts of the building.

xBIM Xplorer lets users show/hide a part or whole parts of a building.

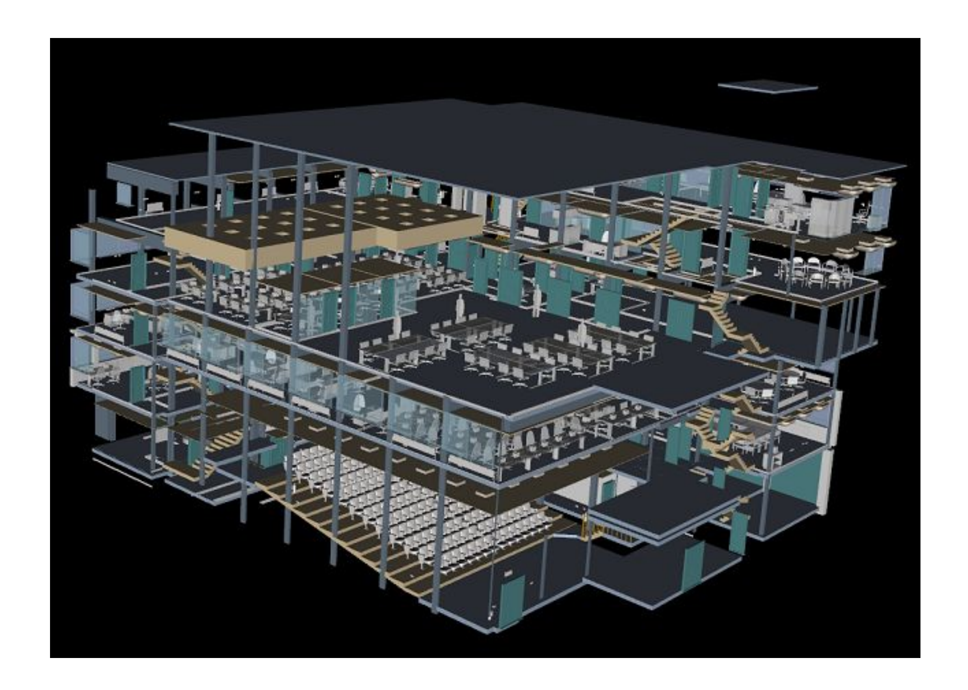




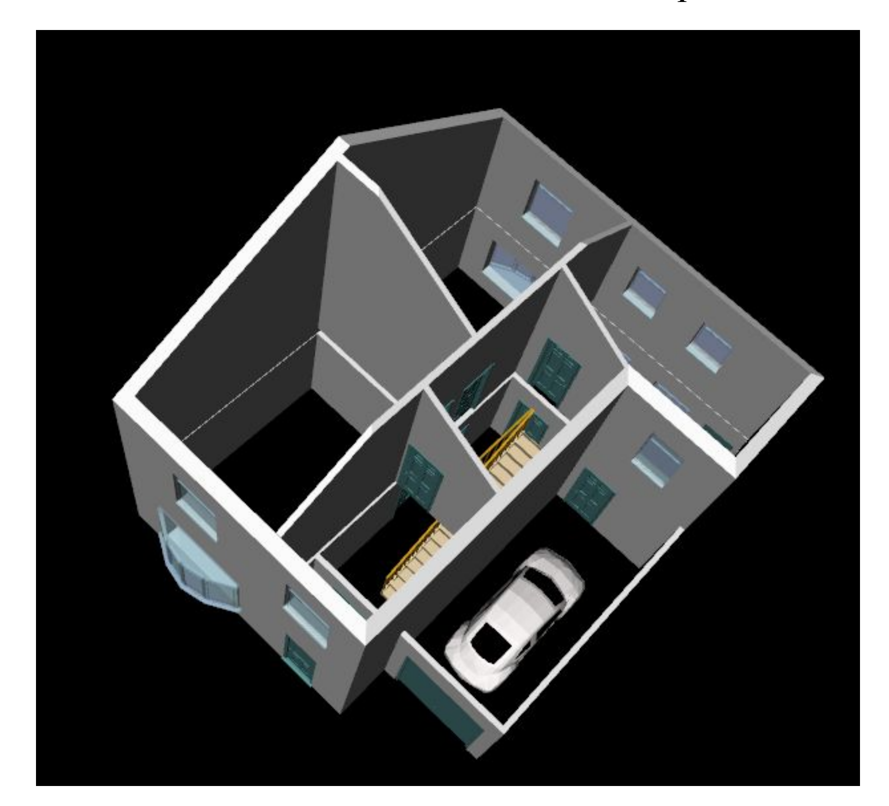


View a model in 360° degrees

xBIM Xplorer lets users view a building in 360° degrees.



This is a screenshot of a semi-detached house in xBIM Xplorer.



يمكن رؤية الملف باستخدام xBIM Xplorer



The xBIM Toolkit

The xBIM Xplorer is part of The xBIM Toolkit, and can be downloaded here.

كمثال على العمل قمت بعمل ملف IFC لفيلا كنت عملت لها نموذج



IfcCurveStyleFontPattern

Ifc » IfcCurveStyleFontPattern » (39) (download as xml)

ID	invisibleSegmentLength	line_id	visibleSegmentLength	details
1	576.072	455	33.528	
2	576.072	456	33.528	
3	1185.672	457	33.528	
4	576.072	458	33.528	
5	372.872	459	33.528	
6	982.472	460	33.528	
7	576.072	467	33.528	
8	576.072	468	33.528	
9	1185.672	469	33.528	
10	576.072	470	33.528	
11	372.872	471	33.528	
12	982.472	472	33.528	
13	576.072	479	33.528	
14	576.072	480	33.528	
15	1185.672	481	33.528	
16	576.072	482	33.528	
17	372.872	483	33.528	
18	982.472	484	33.528	
19	838.2	10540	76.2	
20	670.56	10547	60.96	
21	712.360272	10554	64.7600432	
22	1257.3	10561	114.3	
23	1068.540408	10568	97.1400648	
24	1005.84	10575	91.44	
25	838.2	10582	76.2	
26	670.56	10589	60.96	
27	712.360272	10596	64.7600432	

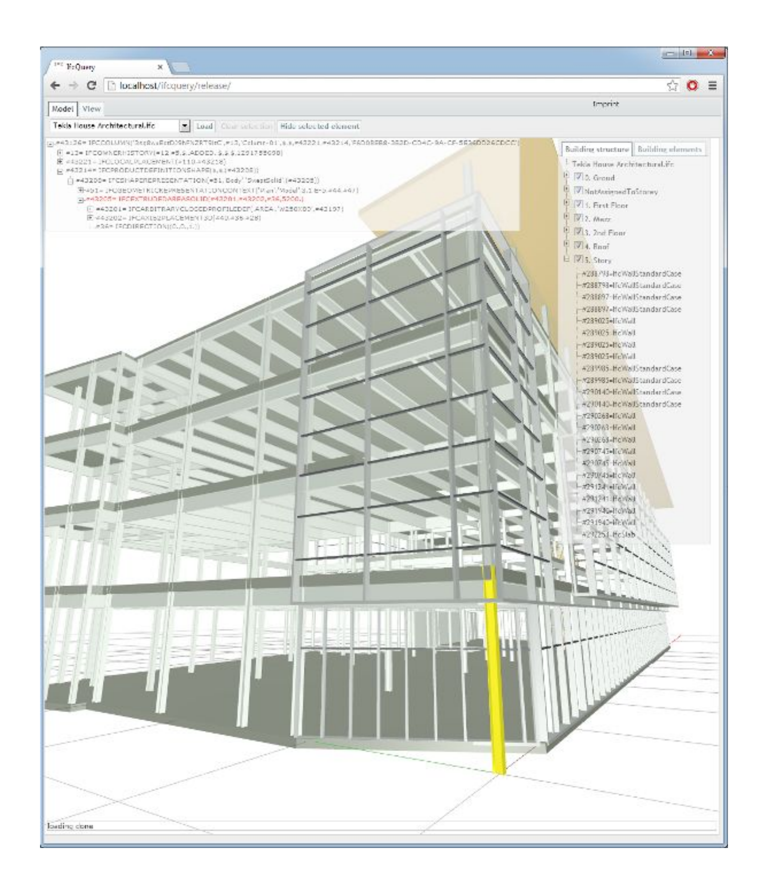
المواقع التى تعتمد IFC و مفتوحة المصدر

Open SourceBIM Server, The pioneer in open source: BIM server.org is fully based on IFC and is the first

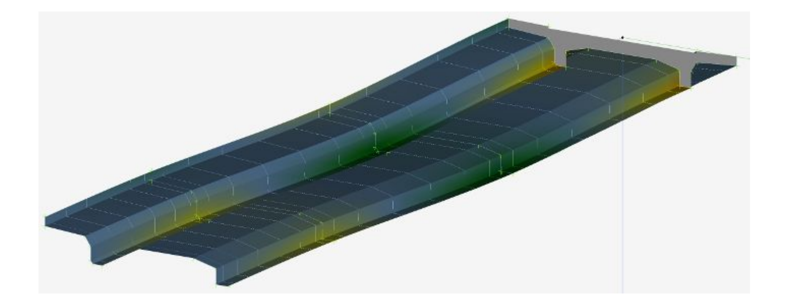
BiMserver

	dedicated BIM server on the market. Currently used by thousands of users and proven to be enterprise stable. **www.bimserver.org**
BIM surfer	**BIM Surfer**, an open source WebGL viewer for IFC in the webbrowser **www.bimsurfer.org**
IfcOpenShell	**IfcOpenShell** is a free open source IFC geometry engine based on Open Cascade Technology. Besides the library itself, it features an importer for Autodesk 3ds Max, animporter for Blender and a stand-alone application to convert into the Wavefront .OBJ file format. **www.ifcopenshell.org**
IfcPlusPlus	**Ifc Plus Plus** is a an open source C++ class model. It can be used as starting point for all kinds of applications around the open building model standard IFC. Additionally, there's a simple IFC viewer application, using Qt and OpenSceneGraph. **www.ifcplusplus.com**
FreeCAD	**FreeCAD** is an Open Source parametric 3D CAD modeler based on Open Cascade Technology. FreeCAD has an simple built in importer for ifc. By the use of IfcOpenShell is is possible to import any ifc-geometry which is recognised by IfcOpenShell. There is a developmentversion which even supports export of ifc using a developmentversion of Ifc Open Shell . **www.freecadweb.org**

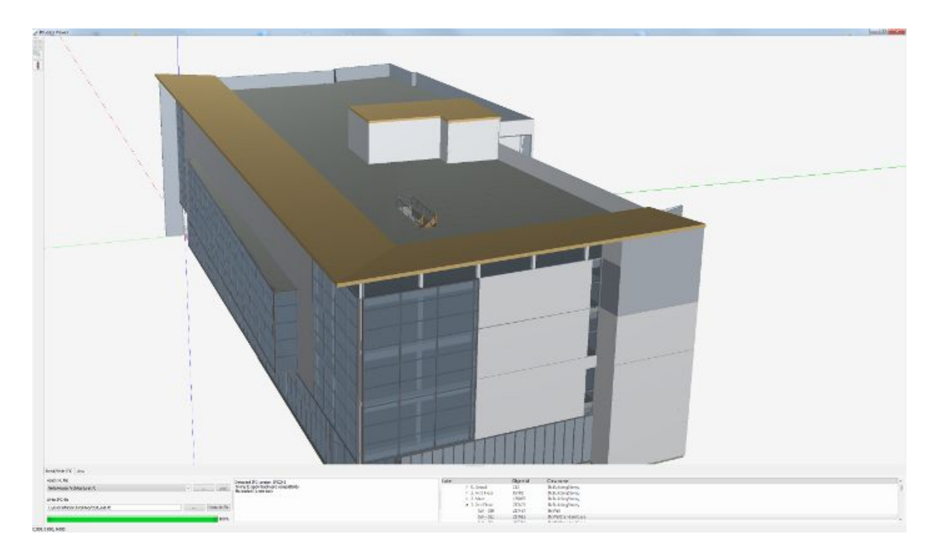
There is also a WebGL version of IfcPlusPlus: www.ifcquery.com



IFC based structural analysis



IFC architectural models



العناصر المختلفة في البيم:

فيما يلي بعض نماذج للعناصر المستخدمة في التخصصات المختلفة:

عناصر بيم معمارية:

(i) Architectural BIM Elements

Element	
Site Model	Site infrastructure within site boundary (roads, pavements, car park spaces, access and parking arrangements and surrounding land use)
	Street fire hydrant (only indication of locations necessary)
	Surface drainage (only indication of locations necessary)
	External drainage & underground drainage
	Hard landscaped areas within site boundary
	Planter boxes including sub-soil drainage systems
	Massing of adjacent buildings relevant to project
Rooms / Spaces	Room spaces, corridors, other spaces, plant and equipment rooms (including designated use)
Walls and Curtain Walls	Interior / Exterior walls / Non-structural walls / Blockwork walls (*Including finishes to identify if tiled / painted / plastered)*
	Studsand individual layers of drywall

	Curtain wall with mullions and transoms with true profile and window glazing units including shading devices
Doors, Windows and Louvers	Interior / Exterior doors
	Interior / Exterior windows
	Louvers
	Ironmongery (handles, locks, hingesetc) *Typically in component family*
Basic structure	Beams (based on location and size indicated by the Structural Engineer)
	Columns (based on location and size indicated by the Structural Engineer)
Roofs	Roofs with overall thickness (including finishes & insulation)
Ceilings	Ceilings (without support sub-frames) including module arrangement, material choices and finishes.
	Hangars and sub-frames for ceilings
Floors	Horizontal floors
	Sloped floors and ramps
	Floor finishes details including tiling, carpet, screed only
Vertical Circulation	Steps & stairs including risers, treads and railings including headroom clearance requirements
	Elevator shafts (without fit-out installations by lift contractor)
	Escalators & moving walkways, not including motorized equipments inside.
	Access ladders and catwalks
Architectural Specialties and Casework	Precast / GRC / Fibreglass facades
	Fixed Building Maintenance Units in their overall bulk form
Schedules	Schedules allowing information to be extracted from elements

Fixtures and Equipment (with input from interior designers, specialist sub-contractors, etc)	Loose furniture including desks and computer workstations, casework (carpentry), including upper and lower cabinets Appliances such as in kitchen equipment Toilet fixtures, plumbing faucets

عناصر بيم إنشائية:

(ii) Structural BIM Elements

Element
Foundations including piles, pile caps, tie / ground beams & footings
Diaphragm walls & retaining walls
Beams
Columns
Walls
Slabs, including slab on grade and floating slab, recesses, curbs, pads and major penetrations
Other types of transfer structure not mentioned above
Stairs (steps, risers, treads, landings): all framing members and openings
Shafts and Pits (and openings)
Precast & Prestressed concrete systems: all primary and secondary elements
Temporary structures and platforms
Concrete reinforcement details (Rebar), imbeds and cast-ins
Steel frame structures including bracing systems
Base plates, bolts, clip angles, fixings, etc.
Connection details of structural steel members

بعض العناصر تسبب تضخم لنماذج البيم وتجعلها خارج إطار التحكم:

These elements may cause BIM models to become too big and unmanageable.

(iii) Civil BIM Elements

Element

Digital Terrain Model	3D surface based on topography that shows site conditions and building locations and utilities connections Include existing walkways, roads, curbs, ramps and parking lots etc
Geology Report	Soil investigation report (A BIM Model is not required)
Utilities Model	All points of connection for existing and new utilities within site boundary
Rainwater & stormwater pipe work	Includes outlets, surface channels, slot channels and manholes
Underground Public Utilities	For drainage only
Others	Drains, canals, crossings, retaining walls, and underground harvesting tanks

(iv) ACMV BIM Elements

	Element
ACMV Equipment	Air Handling unit Chiller unit Variable refrigerant unit Cooling Tower Split-type indoor & outdoor air conditioning units Exhaust or extract air fans Fresh air fans Other fans such as jet fans Heat Exchanges for projects with District Cooling
ACMV Distribution	Exhaust air ducts (excluding hangars) Fresh air ducts (excluding hangars) Supply air ducts (excluding hangars) Return air ducts (excluding hangars)

	Transfer air ducts (excluding hangars) Diffusers, air-boots, air grilles, air filters, registers Fire dampers, motorized dampers, volume control dampers, CO2 sensors, CO sensors
Mechanical Piping	Chilled water supply pipes including connections, fittings & valves Chilled water return pipes including connections, fittings & valves Condensate drain pipes including connections, fittings & valves
Others	Switch boards, control, BMS & DDC panels, BMS control & monitoring modules
	Fan Coil unit
	Engineering Smoke Extract System (e.g. smoke curtains, ductless fans)

عناصر بيم خاصة بالتركيبات الصحية:

(v) Plumbing and Sanitary BIM Elements

General
Pipe supports and brackets
Pumps
Control panels, monitoring and control sensors
Plumbing BIM Elements only
Fresh water piping, fittings, valves including hot & cold water pipe work with all plumbing equipment, sinks
Water meters
Storage, water holding tanks, pressure vessels
Underground Public Utilities for water supply
Underground Public Utilities for drainage

Grey water systems
Pool filtration equipment
Sanitary BIM Elements only
Foul drainage, kitchen waste pipe work including floor drains, open trapped gullies, sealed trapped gullies and clean outs, vents and manholes
Grease and sand traps
Sump and sewage pits

عناصر بيم خاصة بالتركيبات الكهربائية:

(vii) Electrical BIM Elements

Element
Cable trays, trunking & cable containment, Electrical risers, conduit, Busduct, power feeds,
Outlets, panels, wall switches, circuiting to devices, security devices, card access and "plug moulds" (socket points)
HV & LV switch boards, switchgear, MCCB boards, MCB boards
Transformers
Light fittings & fixtures & housings for light fixtures
Conduit associated with access, data communication, security systems and electrical equipment
Telecom equipment and computer racks
Generators and exhaust flues including acoustic treatments
Diesel tanks & fuel pipes
Security system including CCTV camera, smart card system, door monitoring system
Car park control system, barrier gates
Equipment and associated installations maintained by public utility companies (Including manholes / draw pits for the Power Grid)
Earthing and lightning protection system
Lifts, PA systems, BMS equipments including display panels (e.g. power consumption display)

إرشادات عامة للنمذجة بنظام البيم:

- إذا كان التصميم باستخدام precast or prefabricated يمكن وضعها كعنصر.
- يجب أن تُنشأ العناصر بأدواتها الصحيحة Wall tool, Slab tool, Column tool … etc إذا عُثِر على أي نقص يجب تداركه بسرعة لتأثيره الكبير سلبا في مراحل متقدمة.
- يمكن إستخدام 2D للتفاصيل القياسية لاستكمال نموذج البيم.
- يمكن استخدام 2D لاستكمال نموذج البيم عندما تكون العناصر أصغر من الحجم المتفق عليها، على سبيل المثال عناصر أصغر من 100مم لا تحتاج إلى أن تدرج بالنموذج.
- إجعل كل عناصر الدور منفصلة عن الدور التالي, إبتعد عن الحوائط و الأعمدة المستمرة من أول طابق حتى الأخير.
- تأكد من دخول هذه المعلومات دائما Type, Material, ID, Size Type فهي مهمة لعملية الحصر (جداول الكميات).
- Rebar and Joint detail الأفضل ألا تعمل نموذجا للمبنى كاملاً بل نموذجاً صغيراً، أو في الكاد أو structure detailing.

البيم و العقود

BIM هو اختصار لـ نمذجة معلومات البناء. وهو يصف الوسائل التي يمكن للجميع من خلالها فهم المبنى، من خلال استخدام نموذج رقمي. ونمذجة الأصول في شكل رقمي تمكّن أولئك الذين يتفاعلون مع المبنى من تحسين إجراءاتهم، مما يؤدي إلى قيمة أكبر لدورة حياة الأصل.

" بيم هو وسيلة للعمل، NBS " هذا التعريف يجمع بين السمتين الرئيسيتين للبيم. نعم، هو شكل من أشكال التمثيل الرقمي من شأنه أن يساعد على تحسين الإنتاج، سواء من حيث ممارسات العمل، فضلاً عن زيادة قيمة دورة حياة المبنى أو الأصول، وهو أيضاً أداة إدارة المشروع. ومن المرجح جدًا أن البيم، جنباً إلى جنب مع التقدم التقني الحالي، سوف يغير طريقة تشغيل المشاريع، وقد يغير ذلك من خطورة المشروع. لكنها لن تغير ما تحتاج إلى أن تضع في الاعتبار عند النظر في هذا الخطر.

يشير تقرير *UK Construction Clients Group Report 2011* إلى "ضرورة إجراء تغيير طفيف في اللبنات الاساسية لقانون حقوق التأليف والنشر أو العقود أو التأمين لتسهيل العمل في مرحلة استحقاق بيم من المستوى الثاني"

وتعني فكرة وضع بروتوكول تكميلي خارج نطاق العقد أنه يمكن تحقيق نهج تدريجي إزاء اعتماد نظام إدارة المعلومات من دون الحاجة إلى إعادة صياغة العقود.

ويركز بروتوكول CIC BIM Protocol على المشروع كما يتطور، والمستوى 2 بيم "collaborative BIM" بدلًا من المستوى 3 "integrated BIM".

في المستوى 2، تكوين نماذج المعلومات "متحدة federated " معاً في بيئة بيانات مشتركة، وبالتالي، يبقى واضحاً من هو المؤلف الأصلي لتلك المعلومات.

المستوى 3 "integrated BIM" (حيث تعمل جميع الأطراف على نموذج واحد في السحابة) سوف تلغي الحدود بين المستويات.

ويغطي البروتوكول جوانب مثل ترخيص النماذج والغرض المسموح به من المعلومات. وبدلاً من الإشارة إلى استخدام محدد لكل نموذج، يستخدم المفهوم العام "الغرض المسموح به Permitted Purpose " لتحديد الاستخدام المرخص للنماذج (انظر القسم 6 من البروتوكول). كما أنه يغطي المسؤولية بما في ذلك فساد البيانات والمحتوى من خلال توضيح أن عضو فريق المشروع لا يقدم أي ضمان لسلامة أي بيانات الكترونية إذا تم تسليمها وفقا للبروتوكول (انظر القسم 5 من البروتوكول).

يغطي البروتوكول كيفية إنتاج المعلومات، من قبل من ومتى؟. تحدد مستويات التفاصيل (LOD) وجدول الإنتاج والتسليم النموذجي المبين في التذييل 1 ما يحتوي علىه نموذج لد من نموذج المعلومات، وأي طرف يقوم بتقديمه وأي مرحلة.

ينص البروتوكول على أن صاحب العمل يعين دوراً جديداً "مدير المعلومات" الذي سيطلع بدور" إدارة المعلومات" (لا ينبغي الخلط بينه وبين منسق بيم). ويمكن أن يقوم بهذا الدور قائد التصميم أو قائد المشروع أو المستشار أو المقاول في مراحل مختلفة أثناء المشروع، على سبيل المثال، أو يجوز لصاحب العمل أن يختار مدير معلومات مستقل. ليس لديها أي مسؤولية التصميم. بروتوكول CIC BIM

http://cic.org.uk/publications/

أعلنت استراتيجية البناء لعام 2011 عن عزم الحكومة على زيادة الكفاءة والقضاء على النفايات عن طريق التحرك نحو استخدام أشكال قياسية فقط من العقود مع الحد الأدنى من التعديلات. وأوصت الاستراتيجية باستخدام:

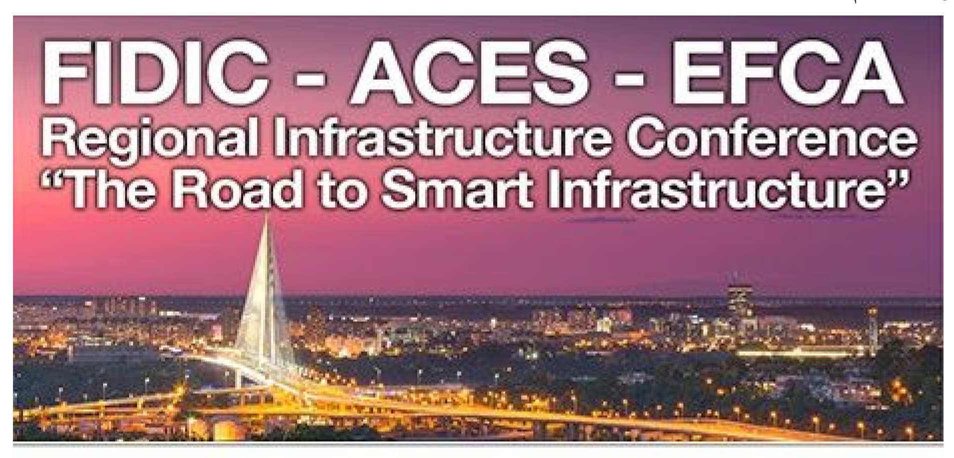
- New Engineering Contract (NEC3), *How to Use BIM with NEC3 Contracts*.

- The Joint Contracts Tribunal (JCT) [*Public Sector Supplement: Fair Payment, Transparency and Building Information Modelling*]
- Constructing Excellence and Association of Consultant Architects (ACA)
- Project Partnering Contracts (PPC) 2000 [*Cookham Wood Trial Project*]

ولعل أشهر العقود في الوطن العربي هو **الفيديك**:
هو عقد (Contract) يتم فيه وضع الخطوط العريضة والتفاصيل الجزئيّة للعمل الإنشائي وتحديد علاقة صاحب العمل مع المُقاول وكذلك مع جهاز الإشراف المتمثّل بالمهندس المُقيم، وتبيّن اتفاقيّة أو عقد الفيديك كافّة المصطلحات التي تخصّ العمل الإنشائي وتقوم بتعريفها بالشكل الذي يجعل منظومة العمل واضحة للجميع بلا لُبس، ولتكون هذهِ الاتفاقيّة مرجعاً لجميع أطراف العمل و بمثابة وثيقة قانونيّة تُلزم الجميع على اتباعها.



في مؤتمر الطريق إلى البنية التحتية الذكية Road to Smart Infrastructure في بلغراد كان أحد الموضوعات الرئيسية للمؤتمر استخدام نمذجة معلومات البناء



Belgrade, Serbia
9-10 March 2017

7/8 March: International Contracts Training Course
"Resolution of Disputes under the FIDIC
Conditions of Contract - Module 3"



كيف من المرجح أن يعالج الـ FIDIC البيم؟

حتى الان لا يشير نموذج العقد الموحد FIDIC إلى أحكام بيم ضمن شروط العقد. ولا ينص العقد على ما إذا كان يلزم وجود بروتوكول إضافي لـ بيم، ولا يتضمن أي أحكام للجوانب الرئيسية له، مثل أحكام الكشف عن الصدام أو العمل التعاوني أو إشراك المقاول في وقت مبكر أو المواعيد النهائية المتبادلة المتفق عليها لأنشطة محددة.

ولا يوجد أي ذكر للبيم في الطبعة الثانية التي تم إصدارها مسبقا من الكتاب الاصفر 2017. وهذا لا يعني أن فيديك أهمل بيم. وبعيدًا عن ذلك، فقد طلب من ثلاث لجان على الأقل من لجان فيديك النظر في أفضل السبل للتعامل مع بيم. ومن الصعوبات الخاصة التي تواجه شركة فيديك أنها شكل دولي من أشكال العقود. وهي مصممة للاستخدام في جميع أنحاء الولايات القضائية والثقافات المختلفة التي تعمل في صناعة الهندسة والبناء. ولا يوجد بعيداً عن أي نهج موحد أو معياري. هذا هو السبب في أي تعديل معين على عقود الفيديك نفسها غير متوقع. ومن المرجح أن يكون نهج بيم في شكل مذكرة توجيهية أو ربما بروتوكول للاستخدام مع نموذج فيديك.

وهذا سيكون قيماً، على الأقل إعطاء خلفية هندسية للـ FIDIC. كما سيكون من المساعدة لأن بيم يعني الكثير من الأشياء المختلفة لمختلف الناس والمنظمات. ولم يكن هذا واضحاً من مؤتمر بلغراد فحسب، بل هو أيضًا شيء أبرزته كلية كينغز في لندن، التي أعدت تقريراً ممتازاً عن بحوث بيم تم نشره على الإنترنت في 1 تموز 2016. http://www.kcl.ac.uk/law/research/centres/construction/about.aspx

هذه الفروق في فهم وتطبيق واستخدام بيم يجب أن يفهمها أي شخص يجمع المشروع. تعريف المصطلحات، وهو أمر مهم أيضاً على مشروع عبر الحدود، يصبح أكثر أهمية من أي وقت مضى مع شيء جديد مثل بيم. من هو مدير معلومات بيم؟ منسق بيم؟ هل هم، في الواقع، واحد ونفس الشيء؟ ماذا يعملون؟

- إدارة مخاطر العقود

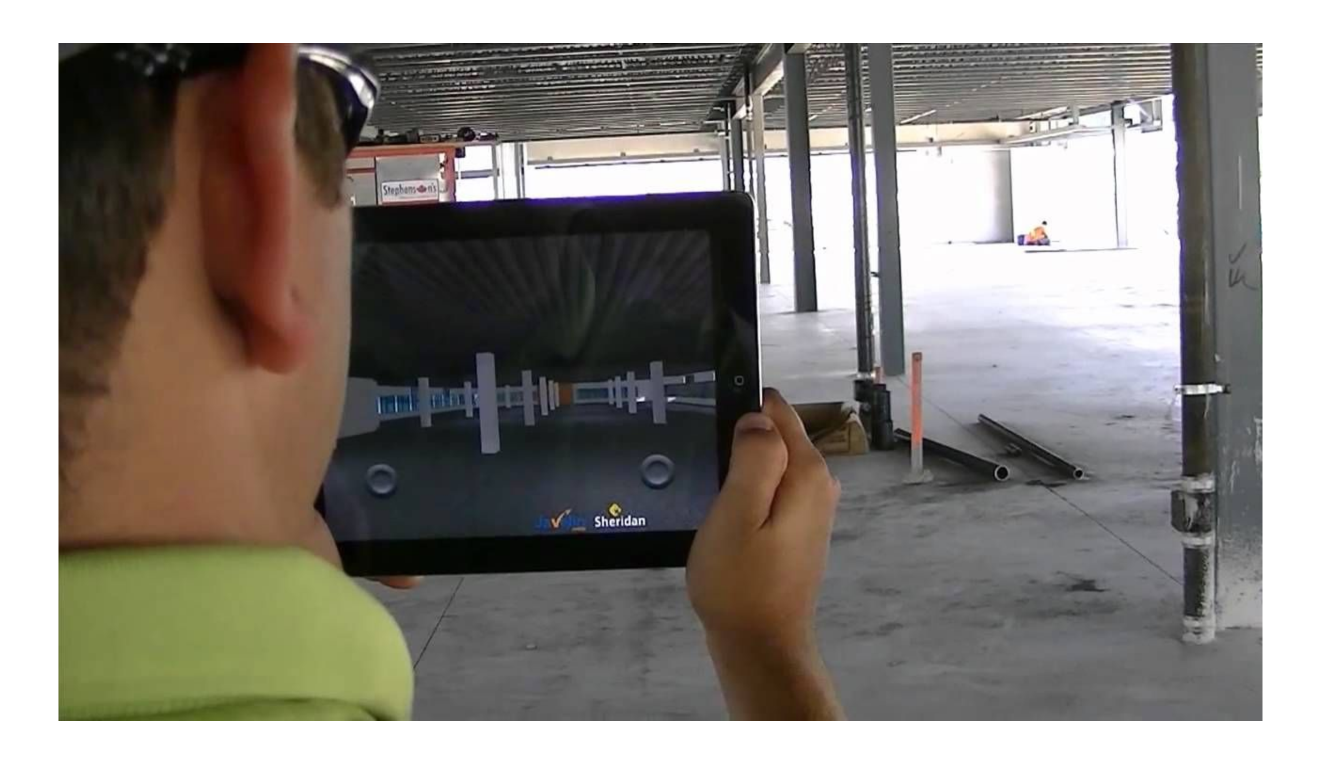
لا تتغير إدارة مخاطر العقود أبداً، سواء باستخدام نمذجة معلومات البناء أم لا:

وبغض النظر عن العقود والبروتوكولات و الملاحظات الإرشادية أو غير ذلك من الوثائق المطلوبة في مشروع معين، من المهم فهم التزاماتك وواجباتك وحدودك داخل كل وثيقة؛

وإذا لم تتوافق وثائق العقد مع بعضها البعض و / أو لم تعتبر كافية بما فيه الكفاية، فإن ذلك يمكن أن يؤدي إلى الغموض وعدم اليقين؛ تأكد من فهم ما يطلب منك القيام به، وفقاً لشروط العقد الخاص بك، وهذه يمكن أن تكون وثائق ملزمة مع الالتزامات الواردة فيه والتي تحتاج إلى فهم دقيق.

قد يضيف استخدام البيم بعض المستويات الإضافية من المسؤولية، لذلك تحقق من التفاصيل.

البيم لديه العديد من المزايا كأداة إدارة المشروع مثل الرسومات والرسوم المتحركة Animation & walkthrough التي تمكّن المشاركين في المشروع من فهم وتصور نطاق المشروع من البداية. وهذا قد ينفي الحاجة إلى تغييرات مكلفة أو تغييرات في منتصف الطريق من خلال إدراك صاحب العمل أنهم يريدون فعلاً شيئاً مختلفاً قليلًا، أو المهندس أو المقاول يأتي لفهم أن هناك طريقة أكثر كفاءة لتصميم و / أو بناء المبنى. هذا مثال على أحد التغييرات المحتملة في الطريقة التي نعمل بها: التعاقد المبكر (والمورد) المشاركة. قد يكون أيضاً مثالًا على التعاون، والأطراف تعمل معاً لجعل عملية البناء أكثر كفاءة.



من المهم أن يتضمن العقد مجموعة واضحة من الالتزامات المتعلقة بكيفية توقع أن يقوم المهندس أو المقاول بتنفيذ البيم. هذه الالتزامات لا تتطلب أي تعديل من قبل FIDIC على شكل العقد الرئيسي، ولكن من المهم أن يكون واضحاً متى تبدأ هذه الالتزامات. ومن الناحية المثالية، سيكون ذلك مع عملية شراء المشروع، ولكن هل يستمر أيضاً في عمليات ما بعد الإنجاز؟ في المملكة المتحدة، لدينا سياسة Government Soft Landings Policy أو GSL المبدأ الأساسي وراء فلسفة الحكومة GSL هو أن الصيانة المستمرة والتكاليف التشغيلية للمبنى خلال دورة حياتها يفوق بكثير التكلفة الرأسمالية الأصلية. وإذا تم الاعتراف بذلك من خلال المشاركة المبكرة في عملية التصميم، فإن هناك مجالًا أكبر لتحقيق الوفورات وزيادة الأداء الوظيفي.
من الواضح بالفعل من الطبعة الثانية - الطبعة السابقة 2017 الكتاب الأصفر أن FIDIC تتطلع إلى تبني مبادئ تعاونية. ويمثل تجنب المنازعات أولوية واضحة.
وقد يؤثر هذا الوصول المتزايد من خلال بيم إلى تصميم الآخرين على واجب القانون العام للتحذير من الأخطاء أو المشاكل، ويتعين على الأطراف أن تضع في اعتبارها مدى واجبها القانوني المحتمل للنظر في تلك التصاميم.
هناك وثيقتان رئيسيتان ذات صلة ستنظر فيهما شركة فيديك: استخدام بروتوكول Protocol وخطة تنفيذ بيم BIM Execution Plan . كما يمكنهم النظر في دور مدير معلومات بيم BIM Information Manager.

<u>بروتوكول البيم</u>

يشرح بروتوكول البيم من يفعل ماذا ومتى وكيف؟ وينبغي أن يأخذ البروتوكول في الاعتبار ما يلي:

- تعريفات؛
- تحديد أولوية وثائق العقد؛
- تحديد التزامات صاحب العمل.
- تعيين مدير المعلومات؟
- تحديد بوضوح واجبات مدير معلومات بيم
- تحديد التزامات أعضاء فريق المشروع؛
- إنتاج النماذج المحددة كما هو متفق عليه؛

- توفير إطار لممارسة العمل التعاوني؛
- تبادل البيانات الإلكترونية: التشغيل البيني: التأكد من أن البيانات يمكن أن تتبادل مع بعضها البعض
- استخدام الولايات لمعايير إدارة المعلومات؛
- استخدام النماذج؛
  - حقوق الاستخدام
  - التراخيص المتعلقة بالأغراض المسموح بها
  - القيود المفروضة على المسؤولية المرتبطة بالنماذج.

بروتوكول CIC BIM Protocol في المملكة المتحدة
بروتوكول BIM Construction Industry Council (CIC) هو اتفاق قانوني تكميلي يتم دمجه في تعيينات الخدمات الاحترافية وعقود البناء. عن طريق تعديل بسيط. البروتوكول يحدد التزامات حقوق إضافية لصاحب العمل والجهة المتعاقد معها. ويستند هذا البروتوكول على علاقة تعاقدية مباشرة بين صاحب العمل والمورد. أنها لا تنشئ حقوقا أو التزامات إضافية بين مختلف الموردين. نوصى به في العقود

في المملكة المتحدة، هناك بروتوكول CIC. والغرض من هذا البروتوكول هو إدماج المستوى الثاني من نموذج بيم بعقود نموذجية. أساساً، الطريقة التي يعمل بها هو تقديم سلسلة من وثائق العقد التكميلي التي سيتم توقيعها من قبل صاحب العمل والمهندس والمتعاقد، والمقاولين من الباطن (المثالي) والموردين وأي شخص آخر الذي سيتم تقديم مساهمات التصميم. وبطبيعة الحال، إذا كان استخدام بروتوكول (أو أي وثيقة أخرى مفصلة تحاول تقديم دور مماثل)، فمن المهم أن نفهم ما يحاول البروتوكول القيام به من حيث الالتزامات التعاقدية لكل طرف، والخصوم والقيود المرتبطة بها.

تم تصميم بروتوكول CIC ليكون له الأسبقية في حالة النزاع أو التناقض مع أي عقد (البند 2.2). بروتوكول FIDIC في البيم يجب أن تفعل الشيء نفسه. بيد أنه لا بد من الحرص على أنه لا يزال هناك خطر يتمثل في أن تفسير صيغة البروتوكول إلى جانب أحكام العقد، ولا سيما العقود النموذجية الموحدة التي لم تعدل، ستكون مشكلة. وينبغي أن يلاحظ العملاء / أرباب العمل أن الفقرة 3 من بروتوكول CIC تجعل من واجبهم المطلق تأمين بروتوكولات في نفس الشكل إلى حد كبير من جميع أعضاء فريق المشروع.

<u>خطة تنفيذ بيم BIM Execution Plan</u>



يجب أن توفر خطة تنفيذ بيم تفاصيل من يفعل ماذا ومتى؟. يحدد هذا البرنامج ويؤكد المعايير المعمول بها. وينبغي أن تكون دائمًا وثيقة خاصة بالمشروع، لكل مشروع خطة خاصة به. وينبغي أن يعده مدير البيم، وأن يتعامل مع: إذا لم يتم توفير هذه التفاصيل في مكان آخر:

- نقطة الأصل واتجاه الشمال
- اصطلاح تسمية الملف - تأكد من أن الجميع يستخدم نفس المصطلحات والاختصارات؛
- القوالب.
- عملية الموافقة والموافقة على المعلومات؛
- إصدارات البرامج والملفات وتبادل الأشكال.
- نظم إدارة الوثائق الإلكترونية؛
- من يفعل ماذا، متى؟

لن تكون خطة تنفيذ بيم جزءاً من الفقرة الفرعية 8.3 برنامج FIDIC ولكن من الأفضل النظر إليها إلى أنه بالإضافة إلى كونه برنامج بناء وبرنامج تصميم ولكنها تتماشى معه. واقترح في مؤتمر بلغراد (6) أن ينظر FIDIC في جعل اتفاق خطة تنفيذ بيم شرطاً مسبقا لبدء العمل بموجب الفقرة الفرعية 8.1. فكرة مثيرة للاهتمام، والتي تبرز بحق أهمية هذه الوثيقة، ولكن في الوقت الحاضر ربما يكون أفضل تركها كشرط معين للأطراف.

<u>مدير معلومات بيم BIM Information Manager</u>

وأخيرًا، هناك دور مدير معلومات بيم. أساساً، مدير معلومات البيم هناك لتنسيق استخدام البيم في المشروع. سيكون مسؤول عن:

- إعداد وتنفيذ خطة تنفيذ بيم.
- تدريب الفريق
- إدارة النموذج.
- دمج النماذج المنفصلة individual designs ؛
- مسؤولة عن وصول المستخدم إلى نموذج بيم.
- أمن البيانات؛
- أرشفة البيانات؛

عادة، ليس لدى مدير معلومات بيم أي مسؤولية تصميم. وهو مسؤول عن إدارة المعلومات وعمليات المعلومات والامتثال للإجراءات المتفق عليها، وليس تنسيق التصميم. إذا كان مدير معلومات بيم **BIM Information Manager** مسؤولاً عن التصميم، فيجب التعامل مع ذلك في بروتوكول بيم - وإلا ينشأ تضارب محتمل فيما يتعلق بأدوار التصميم والتنسيق.

المراجع

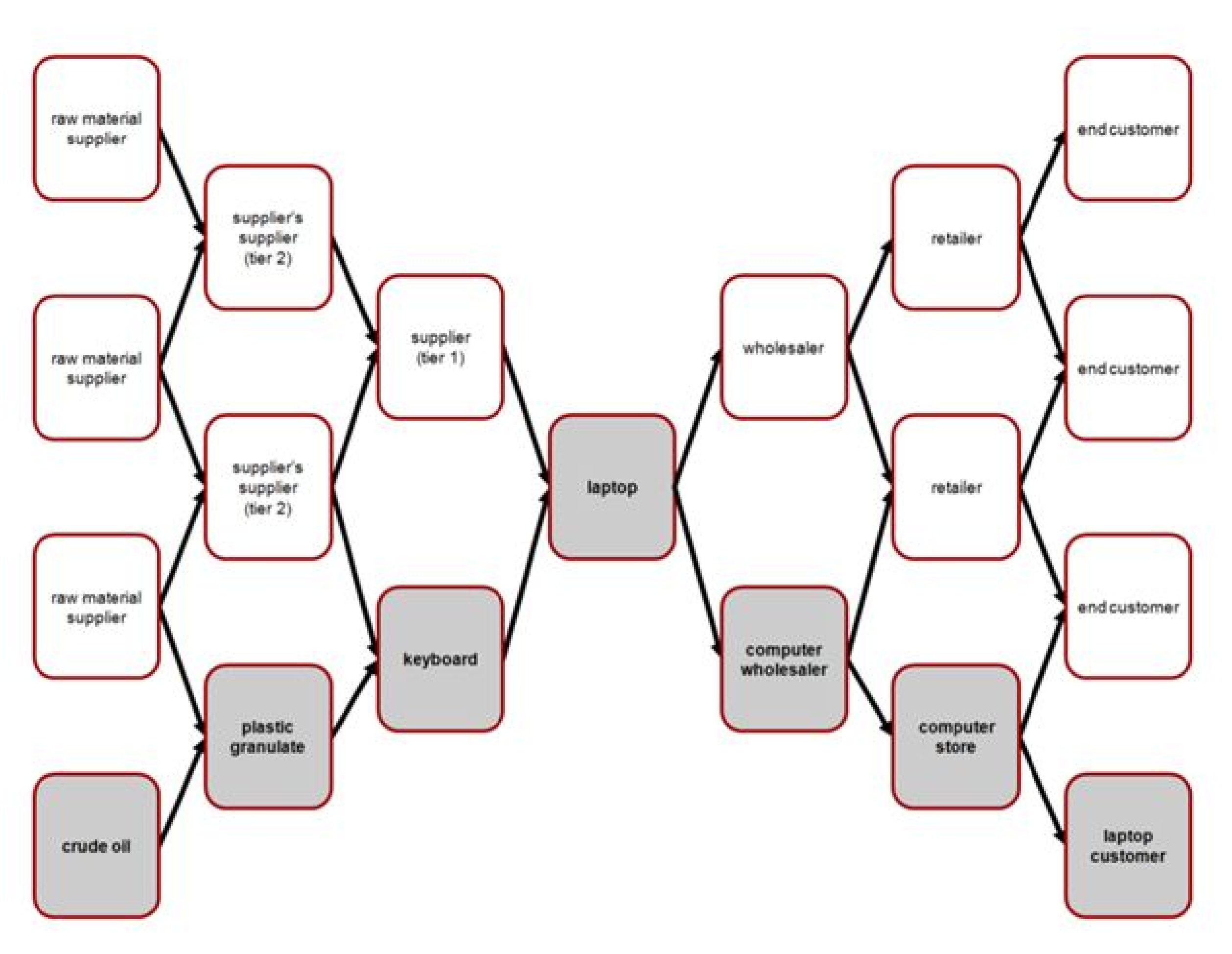
- **FIDIC and BIM** *Jeremy Glover, Partner, Fenwick Elliott*
- http://fidic.org/

الفصل الثاني عشر : التواصل مع البيم

[البيم وسلسلة الإمداد، معامل الأمان في البيم، البيم والواقع الإفتراضي، البيم والبرامج مفتوحة المصدر]

البيم وسلسلة الإمداد BIM & Supply Chain:

سلسلة الإمداد أو الـ Supply chain تشمل التتابع المنطقي للمنتج بدءا من عملية الشراء للمواد الخام والتخزين وصولا بعملية الإنتاج ذاتها وتخزين المنتج التام في شكله النهائي. وهي عبارة عن عمليات التنسيق التنظيمي والاستراتيجي لوظائف الأعمال المعتادة وتخطيط هذه الوظائف داخل الشركة ومن خلال مجموعة أعمال داخل سلسلة الإمداد من أجل تحسين الأداء طويل المدى للشركات بشكل منفرد ولسلسلة التزويد ككل.



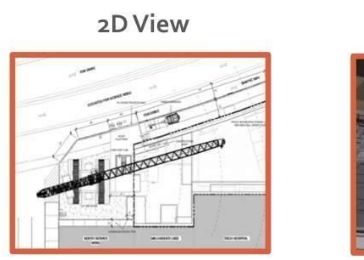
ويُستخدم مصطلح إدارة سلسلة الإمداد أو الـ Supply Chain Management في تخطيط وإدارة كل الأنشطة، بالإضافة للتنسيق والتزامن بين كل جزء في المنشأة، كما يُنظم العرض والطلب في كامل المنشأة، وقد تم اختراعه عام 1980م. وتستطيع تقنية البيم تسهيل عمل سلسلة الإمداد من خلال التعرف مسبقا على الخطوات اللاحقة، وذلك بطرق شتى فلن تسمح هذه التكنولوجيا بالرجوع خطوة للخلف لأنها على أقل تقدير ستوفر المعلومات الخاصة بإنتهاء المواد الخام بدقة وتطلب المزيد حتى لا تتوقف عملية البناء.

معامل الأمان في البيم:

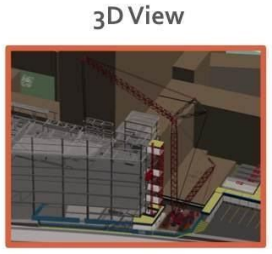
إن دراسة موضوع الأمان والسلامة أثناء البناء من الموضوعات التي يجب أخذها من ضمن أولويات أي مشروع وخاصة المشاريع الكبيرة لما لها أهمية على العاملين بالمشروع سواء عمّال أو مهندسين، فالحوادث التي تقع في مواقع البناء متعددة ومتكررة وضحاياها بين إصابات كارثية وحالات وفاة. ولعل من أكبر حوادث مشاريع البناء مؤخرا هي حادثة سقوط رافعة في الحرم المكّي، حيث تسبب سقوطها وفاة 108حاج وإصابة 238آخرين، ولا ننسى وفاة 27شخص خلال بناء جسر بروكلين.

2D Site Safety Plans vs. 3D Site Safety Plans

2D View



3D View



وعلى مستوى الشرق الأوسط كانت نسبة 38% من وفيات البناء في دُبي بسبب عدم كفاية الإشراف، ونسبة 25% بسبب نقص التدريب، وفي المملكة العربية السعودية كانت نسبة الإصابات المهنية 48% في صناعة البناء والتشييد عام 2011م، وفي الكويت كانت نسبة الإصابات نتيجة السقوط من إرتفاع عالي 33.2% عام 2007م. كل هذا بالإضافة إلى نسب الإصابات المتكررة مثل:

- نسبة 3% من العاملين في قطاع البناء يعانون من أمراض بسبب العمل.
- نسبة السقوط من مكان عالي في مواقع البناء تصل إلى 36.5%، وقد حدث في أحد المواقع التي عملت بها حيث سقط أحد المهندسين في أحد الفتحات مما تسبب في وفاته.
- نسبة الإصابات نتيجة مناولة الأشياء 12.6%.
- نسبة الإصابات من الكهرباء واللحام 8.6%.

وبهذا فيجب الإقرار بأن هناك كم من الحوادث لا يُستهان بها أثناء البناء أو أثناء التشغيل والصيانة. فكيف يمكن للبيم تقليل هذه الحوادث؟؟! إن استخدام تقنية البيم في وضح خطط سلامة للموقع هو خطوة ثورية نحو تحسين سلامة البناء. فالأمان وسلامة العاملين بالموقع هو أحد الأبعاد المهمة الواجب أخذها في التخطيط كما هو الحال في البُعد الثالث والرابع والخامس .... وغيرها.

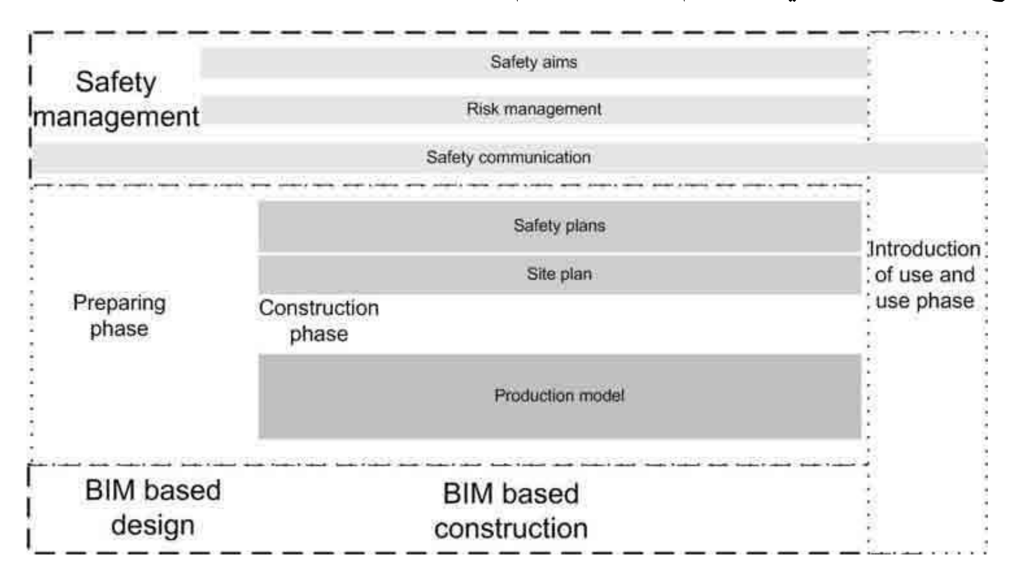


وعلى سبيل المثال في التجارب العملية الخاصة بهذا الموضوع، أصبحت مدينة نيويورك عام 2012م أول بلدية في الولايات المتحدة توافق على برنامج (خطط سلامة الموقع ثلاثية الأبعاد) والذي يستخدم برمجيات نمذجة معلومات البناء(البيم BIM) للسماح لصناعة البناء والتشييد بوضع خطط سلامة للعاملين بالموقع. ومن خلال هذا البرنامج يمكن أن تقوم إدارة المباني في مدينة نيويورك بجولة فعلية للمواقع، وأن ترى خطوة

بخطوة كيفية بناء المبنى، وتصور تعقيدات المباني والتحديات، والتحقق من توافق القواعد الأساسية قبل المراجعة اليدوية.

الخطوات العملية:

- دمج خطط السلامة في التصميم من خلال البيم .



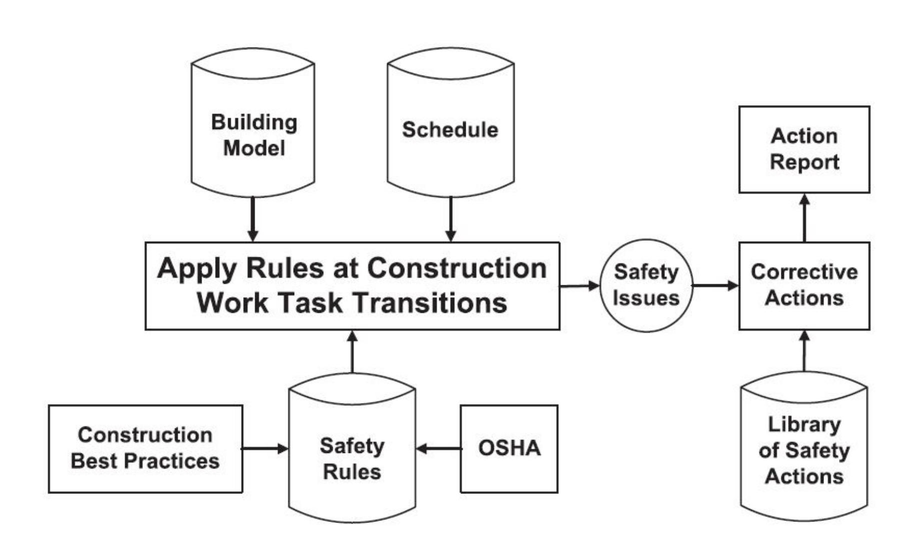


Fig. 1. Framework for implementing an automated rule-based safety checking in BIM.

- السير على نهج تصنيع الأجزاء مسبقا بالمصنع Prefabrication قدر الإمكان بدلا من العمل بالموقع، لتوافر بيئة مُرتبة وآمنة حتى يقل احتمال وقوع الحوادث. وتمكننا تكنولوجيا البيم من صنع

الأجزاء بدقة عالية وطباعتها بالطابعات ثلاثية الأبعاد بحيث يقتصر العمل في الموقع على تركيب هذه الأجزاء.

يقول توني أوديا Tony O'Dea مدير إدارة سلامة الشركات في شركة جيلبان Gilbane's Director of Corporate Safety

(لقد أتاحت لنا عملية التصنيع المُسبق Prefabrication المدعوم من البيم القضاء على عشرات الآلاف من الرحلات على السلالم والمصاعد، وآلاف الساعات من العمل المُرهق وأنشطة البناء العامة في حالات صعبة هندسيا)

- يمكن للبيم تقييم المخاطر قبل البناء وتقليل إعادة تكرار عملية وحذفها نتيجة إكتشاف تعارضات أثناء التنفيذ فضلا عن تنفيذ ممارسات السلامة داخل موقع العمل.
- تحليل مخاطر السلامة، تستخدم الشركات أدوات برمجية لفحص نماذج البيم بسرعة لمعرفة المشكلات، مثل:
  - فتحات الأرض والسقف.
  - مواقع تخزين المواد، وقربها من صنابير الحريق والهياكل المجاورة.
  - معايير التصميم للمنحدرات على الموقع، بما في ذلك مسافات الهبوط لأعلى وأسفل، ومواقع الدخول والخروج.
  - حجم مواقع العمل المؤقتة وجداولها الزمنية.
  - متطلبات التحكم في التعرية والترسيب.
  - أفضل مسارات العمل في الموقع.

مثلا يمكن عمل جداول للغرف ومساحتها والميل بها و تحديد نوع الخطر و نسبة وقوعه، وتلوين مساحات الغرف المتوقع حدوث خطر بها بلون أحمر داخل النموذج. والأشكال التالية توضح نماذج لذلك:

Analysis Results	
Hazard Severity	2.000000
Hazard Type	Trip
Hazard Probability	4.000000
Hazard Comment	Carpet fraid at entrance



<Risk Matrix>

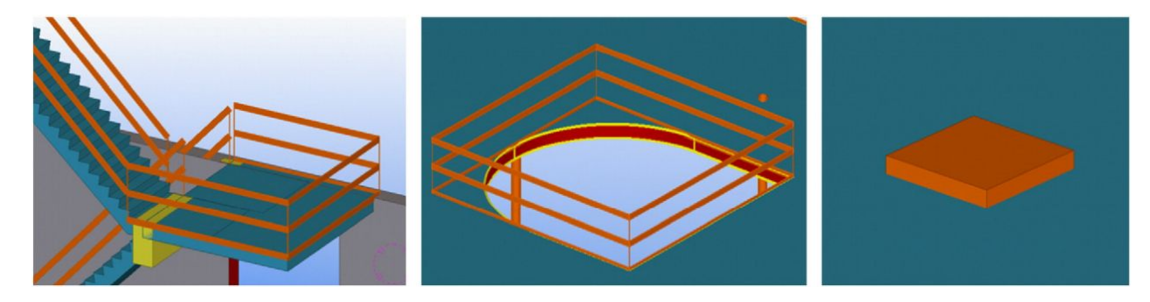
A	B	C	D	E	F	G
Name	Level	Hazard Type	Hazard Probability	Hazard Severity	Risk Matrix	Hazard Comment
GYM HALL	Existng Floor Plan	Physical	5	5	25	Weight Benches Out of Order
Main Entrance	Existng Floor Plan	Physical	5	3	15	Confined Public Space
OFFICE 2	Existng Floor Plan	Trip	4	2	8	Carpet fraid at entrance
ICE CREAM SHOP	Existng Floor Plan	Physical	4	4	16	Flooring Worn. Bare Feet.
SPORT SHOP	Existng Floor Plan	Physical	3	4	12	Bookshelf loose
STORE 1	Existng Floor Plan	Physical	3	2	6	Over Stacking of Stationary
MALE CHANGING 1	Existng Floor Plan	Slip	3	3	9	
MALE CHANGING 1	Existng Floor Plan	Slip	3	3	9	
FEMALE CHANGING 1	Existng Floor Plan	Slip	3	3	9	
FEMALE CHANGING 2	Existng Floor Plan	Slip	3	3	9	
Reception	Existng Floor Plan	Ergonomic	2	2	4	Shared Area
STAFF ROOM	Existng Floor Plan	Physical	1	5	5	No Escape route incase of Fire
Janitor Room	Existng Floor Plan		1	1	1	

ويتم تنسيق أحكام السلامة اللازمة، و باستخدام نموذج البيم يتم عمل محاكاة، كما يمكن _باستخدام برامج مخصصة_ معرفة أماكن الفتحات و رسم مسارات الهروب وتحديد إذا ما كانت المسافات غير كافية بين صنابير الحريق. مثلا خطر السقوط من إرتفاع يمر بثلاث مراحل:

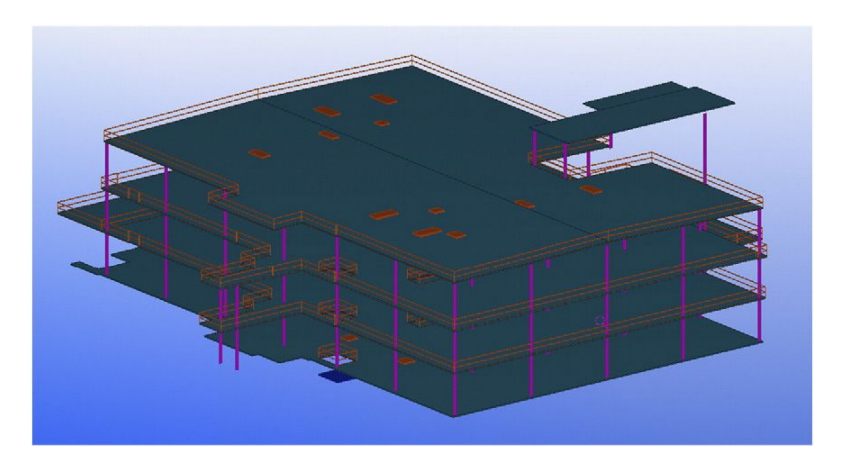
1- التعريف: تعريف وتحديد الأماكن غير الآمنة.

2- المتطلبات العامة: تظهر المتطلبات العامة طرق الحماية التي ينبغي تطبيقها في سيناريو معين.

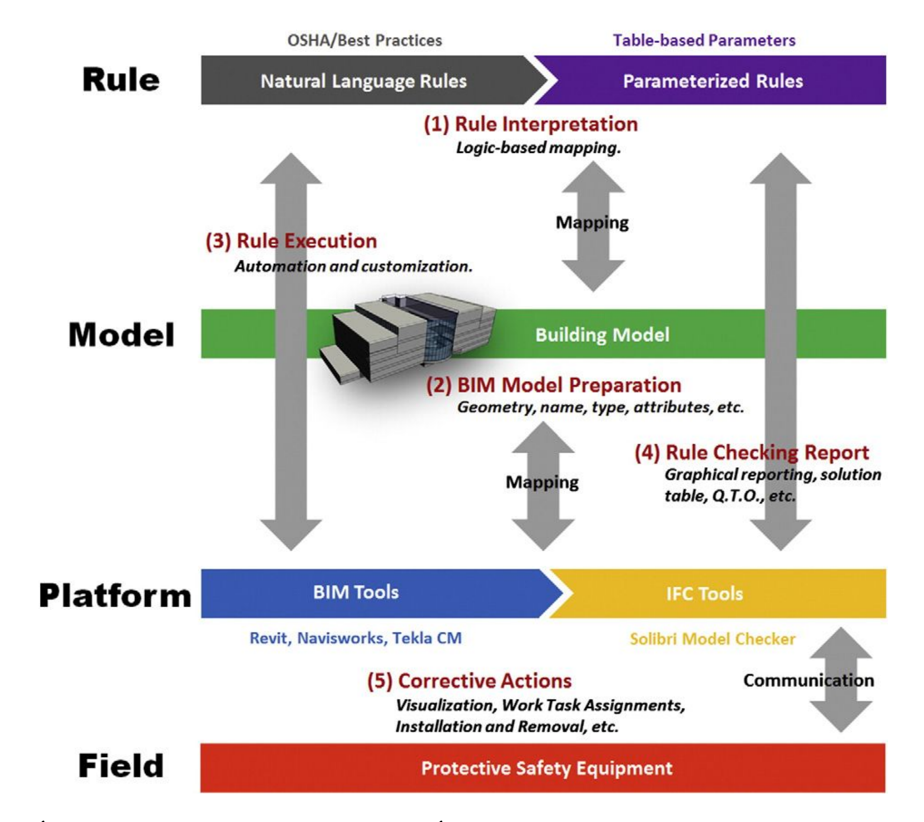
3- معايير الوقاية: نظام منع الخطر.



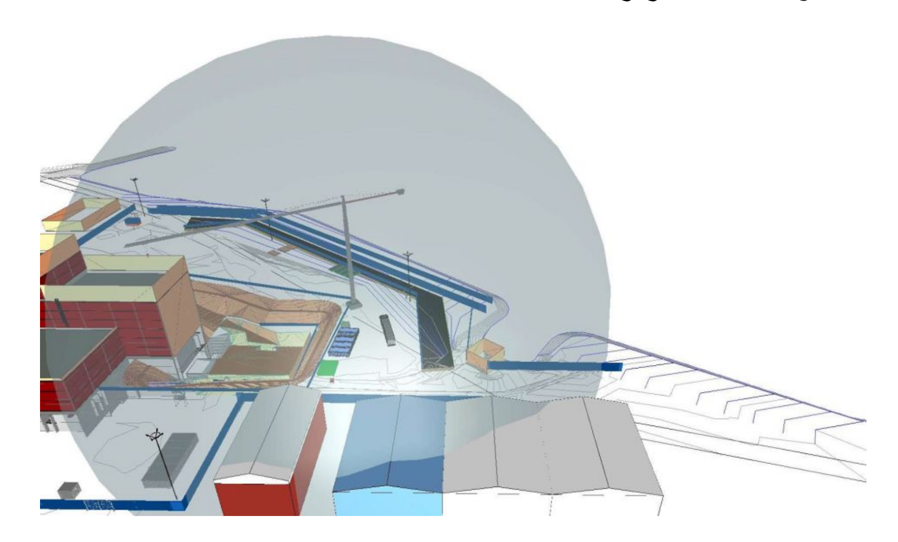
من خلال برامج المحاكاة نحدد الأماكن التى يجب عمل حمايه حولها



عمل حماية حول الأماكن التى يمكن أن يسقط منها أحد العمال



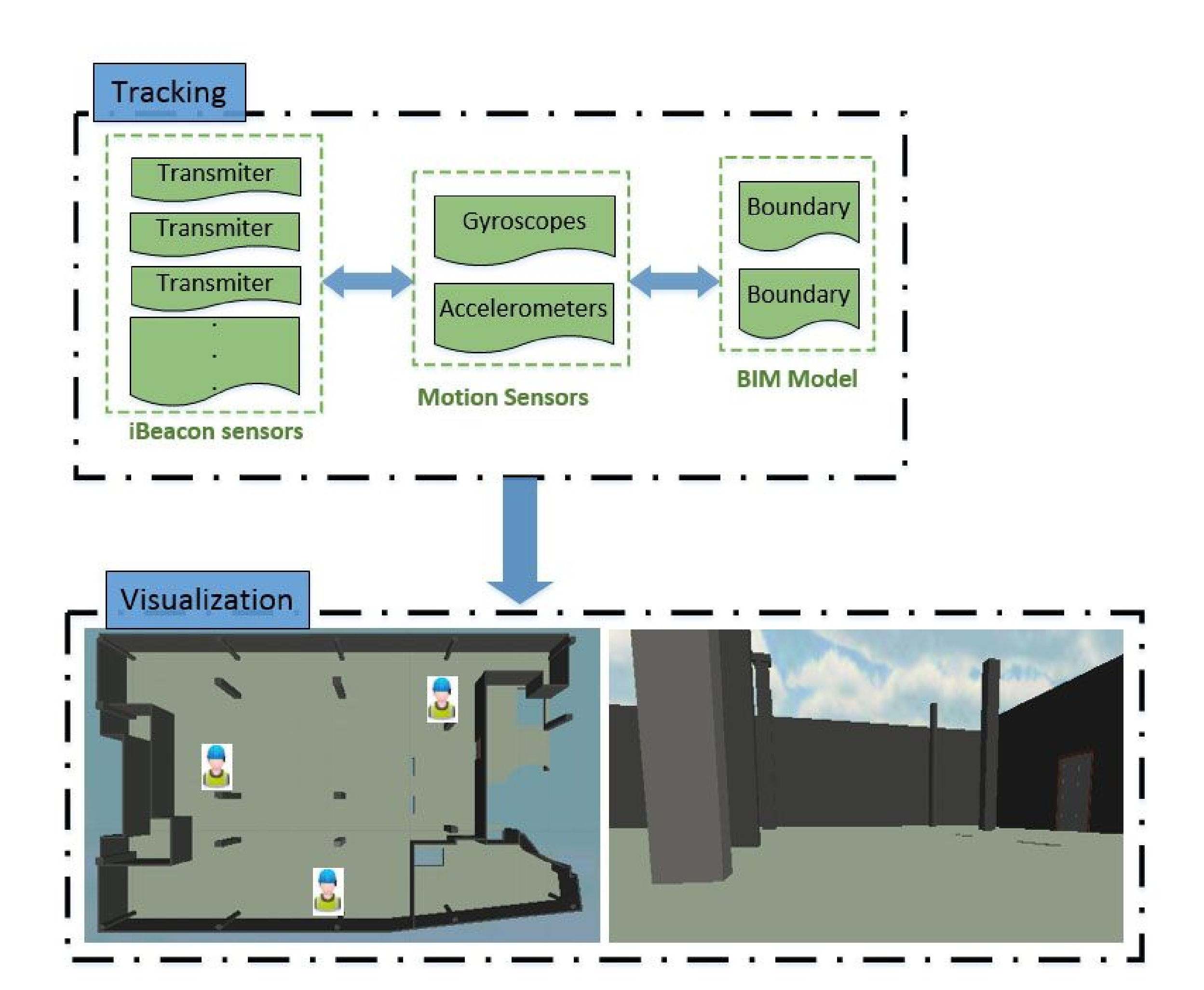
- يمكن عمل محاكاة مثلا لسقوط رافعة crane أو حائط ودراسة المنطقة التي ستتأثر و كيف يمكن تجنب المشكلة وتجنب الأضرار.



- يمكن المراقبة الحية لسير العمال باستخدام أجهزة استشعار والتنبيه في حال إقتراب العامل من منطقة خطرة، بعد أن يتم إلتقاط البيانات المطلوبة في المرحلة السابقة، يتم استخدام الأساليب الحسابية لإنشاء خوارزميات السلامة التي تستخدم بعد ذلك لوضع خطط فعّالة للسيطرة على خطط السلامة الهامة مثل منع التعارضات، إزدحام العمال والمعدات، والإعتراف بالمناطق الخطرة على الموقع من

بين جوانب أخرى. جميع البيانات التي تم جمعها يمكن أن يتم استخدامها في نماذج المصمم، وخطط السلامة الفعالة يمكن استخدامها لمشاريع أخرى في المستقبل.

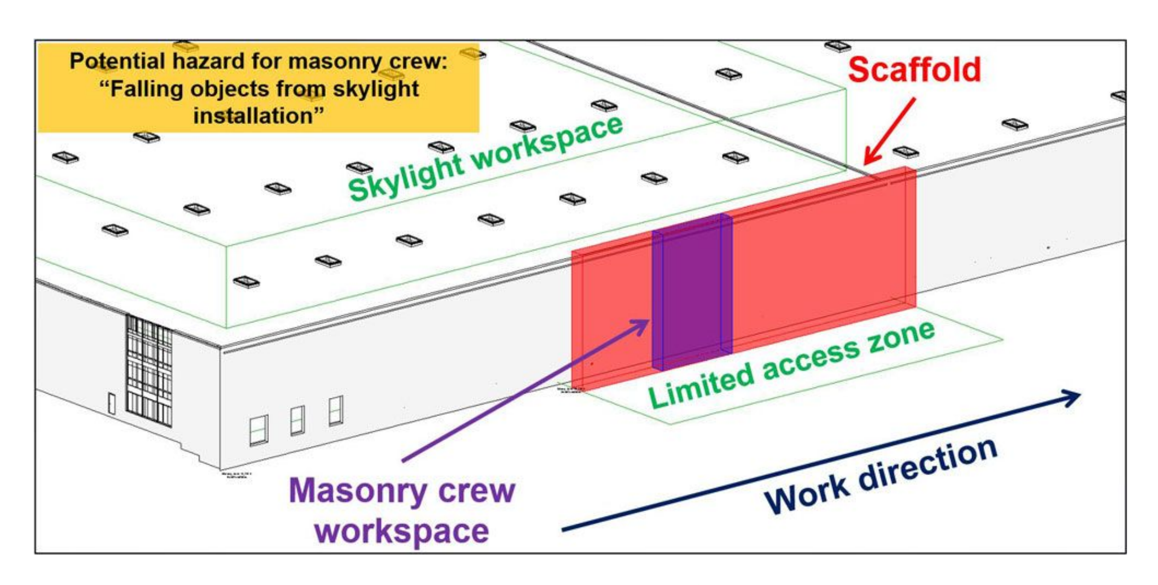
- يمكن استخدام تقنية iBeacon في الهواتف الذكية كجهاز استشعار وتحديد مكان العامل، حيث تعتمد على إستغلال تقنية Bluetooth Low Energy الموجودة في البلوتوث 4 ومقياس الحركة accelerometer بالإضافة إلى بعض الحساسات الموجودة في نظام التموضع العالمي وذلك لتحديد الموقع، وهي بكل بساطة إرسال واستقبال إشارات لاسلكية عن طريق تقنية البلوتوث تتعرف على موقعك وإتجاهك، وال iBeacon عبارة عن برمجيات تعالج هذه الاشارات مجتمعة لتعمل (كمرشد لاسلكي) أو منارة تقوم بإرشاد المستقبل عن أماكن معينة، وبذلك تفتح أفقاً جديداً في عمل تطبيقات إرشادية أو تسويقية بالإضافة إلى إستغلال هذه التقنية في التحكم عن بعد بالأجهزة وعمليات الدفع من خلال الهاتف، والشكل التالي يوضح مثال على بحوث التكنولوجيا القائمة على تقنية الـ iBeacon.



- تمكين محاكاة مرافق التشغيل والصيانة Facilities O&M planning - مع نموذج بيم بمثابة محاكاة نموذجية افتراضية، يمكن للشركات العمل مع فرق المرافق لتحسين مهام الصيانة بطريقة أسرع وأكثر أماناً.
- تنسيق السلامة اليومية - يمكن لمديري السلامة الوصول إلى نموذج البيم في موقع العمل، مما يساعد على تحسين عمليات التفتيش والتأكد من أن شروط السلامة يتم تحقيقها.



صورة لاستخدام Solibri Model Checker للبحث عن المشاكل كموقع طفايات الحريق ومناطق التخزين



مثال على بحوث البناء الجديدة لتحديد المخاطر المحتملةCourtesy Dr. Yong Cho and Kyungki Kim

ولا ننسى قول الله تعالى في كتابه الكريم في سورة المائدة آية 32:

(مِنْ أَجْلِ ذَٰلِكَ كَتَبْنَا عَلَىٰ بَنِي إِسْرَائِيلَ أَنَّهُ مَن قَتَلَ نَفْسًا بِغَيْرِ نَفْسٍ أَوْ فَسَادٍ فِي الْأَرْضِ فَكَأَنَّمَا قَتَلَ النَّاسَ جَمِيعًا وَمَنْ أَحْيَاهَا فَكَأَنَّمَا أَحْيَا النَّاسَ جَمِيعًا ۚ)

البيم والواقع الإفتراضي:

الواقع المُعزز أو الإفتراضي Augmented Reality هو تقنية حديثة نسبيا يتم استخدامها في رؤية النموذج مُدمج مع الواقع، وهو عبارة عن تقنية معلوماتية تدمج الواقع مع الخيال أو الصورة المسجلة على الحاسبات أو الهواتف النقّالة الذكية أو حتى نظارات خاصة بذلك.

إن فكرة دمج البيئة الطبيعية بالبيئة الإفتراضية تعود أساسا لبداية السبعينات في القرن الماضي ولكن مستوى التقدم العلمي حين ذاك لم يسمح بظهورها وتطورها كما هو الآن، حيث تم إنتاج أمثلة لها لكن لم تخرج من المُختبر لأنها كانت كبيرة وثقيلة. هذه التكنولوجيا الحديثة شاهدتها في فيلم قديم Back to Future والذي تم إنتاجه في منتصف الثمانينات. والهواتف الذكية الحديثة سهّلت من انتشار هذه التكنولوجيا. وهناك مصطلح آخر مختلف وهو Virtual Reality ويعتمد على استبدال البيئة الحقيقية بأخرى تخيلية وبهذا لا نرى إلا البيئة التخيلية.



ونستطيع الاستفادة من هذه التقنية في تطبيق البيم على المشاريع، وذلك من خلال تطبيقات يتم تثبيتها على الهواتف الذكية أو الألواح الذكية Tablets لتكون بمثابة الكاميرا التي نرى من خلالها المبنى المُصمم بإحدى البرامج التابعة لتكنولوجيا البيم، ونستطيع حينها رؤية كافة تفاصيل المبنى من حوائط ومواسير خدمية وأثاث وغيرها من العناصر المُكوِنة للمبنى بالإضافة لرؤيته كمجسم ثلاثي الأبعاد، فهي تعتبر تمثيل جيد لكافة المعلومات الخاصة بهذا المبنى. وسنذكر بعض التطبيقات الخاصة بالواقع المعزز التي يمكن تثبيتها:

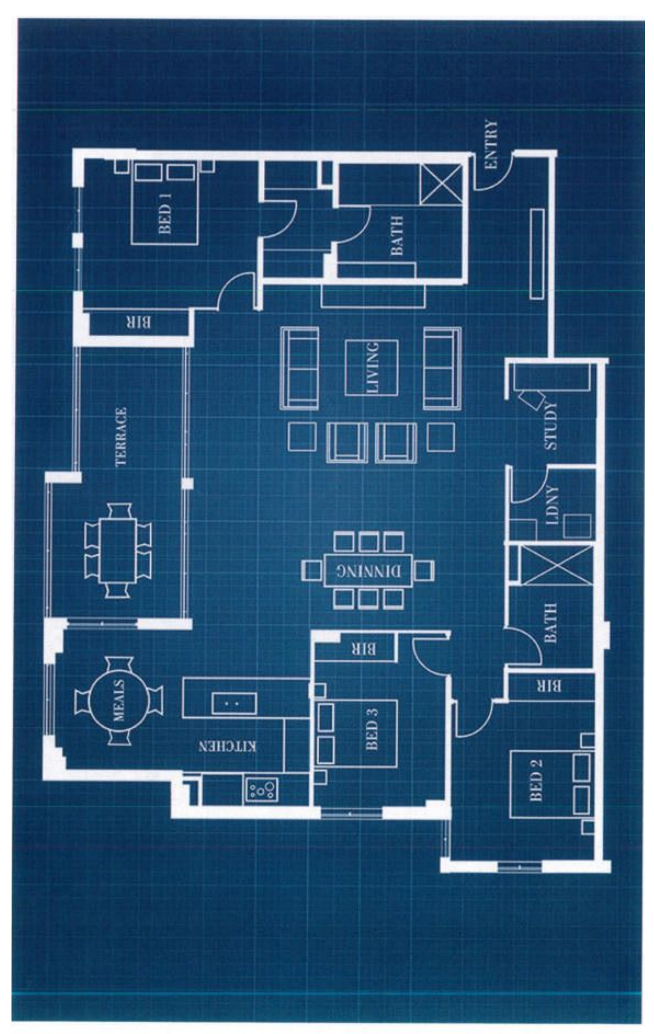
AUGGED -1

تثبيت البرنامج من الرابط التالي:

/http://www.auggd.com

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.easiar.auggd&hl=en

يمكنك طباعة الصورة التالية (ويمكن التجربة على الشاشة دون طباعتها)، افتح التطبيق على الهاتف ثم اختر project واكتب اسم المشروع BUD وأعد توجيه كاميرا الهاتف إلى الورقة

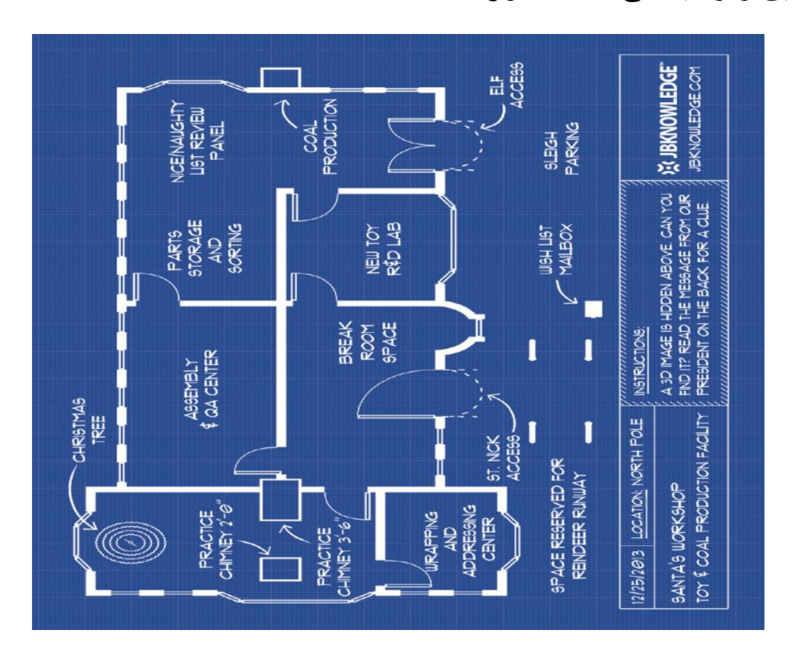


https://draftsman.wordpress.com/

AURASMA -2

يمكن تثبيته وربط صورة بفيديو https://www.aurasma.com

الان قم بتشغيل التطبيق وتوجيه الى هذه الصوره:



SMARTREALITY -3

تستطيع تحميل التطبيق من الرابط /http://smartreality.co

CREATOR -4

حمِّل التطبيق من الرابط /https://creator.zapcode.it

وتكمن الفكرة الأساسية لهذه التطبيقات في تحويل امتداد ملف المشروع (بأي صيغة سواء كان مشروع أوتوكاد بصيغة DWG أو مشروع ريفيت RVT) لإمتداد آخر تقبله برامج الواقع المعزز.

الطريق الى البيم   عمر سليم

الواقع الافتراضي

يسمح لك برؤية كاملة 360 درجة للنموذج التخيلي بفضل نظام تتبع حركة الراس , ترى و تشعر كأنك تتحرك داخل النموذج و تسمح لك بالتفاعل بنفس الاسلوب الذي تتفاعل به مع العالم الحقيقي

يقول بالمر لاكي، مؤسس أوكولوس:
"يملك الواقع الافتراضي القدرة على جعلك تقوم بأي شيء، أي شيء قد تتخيل أنك تقوم به في العالم الواقعي، إضافة إلى مجموعة من التجارب غير الممكنة في العالم الحقيقي."

"يمكنك أن تأخذ أشخاصاً من مختلف أصقاع الأرض وتضعهم معاً في غرفة افتراضية واحدة، حين تصل إلى ذلك بالشكل المطلوب ستتخلص من الحاجة للسفر وحرق أطنان من وقود الطائرات لتدور حول العالم. ستتخلص من الحاجة للاجتماعات الكبرى حيث تنفق الكثير من الموارد لمجرد أن تجعل الناس يلتقون ويتحدثون في غرفة واحدة"

و هو يختلف عن الواقع المعزز augmented reality
حيث في الواقع المعزز يتم دمج النموذج الموجود في الحاسوب مع الواقع الذي نعيشه مثل ان ترى من خلال كاميرا الموبايل صورة الغرفة مضاف لها اثاث تخيلي من الانترنت او لعبه بوكيون (Pocket Monster) وحش الجيب
بينما في الواقع الافتراضي لا ترى الا النموذج التخيلي المصمم على الحاسوب مثل ان ترتدي نظارة فتشاهد فيلم و كانك تشارك فيه او يشاهد العميل المبني و يتجول داخله بحيث يشعر انه داخل المبني بالفعل



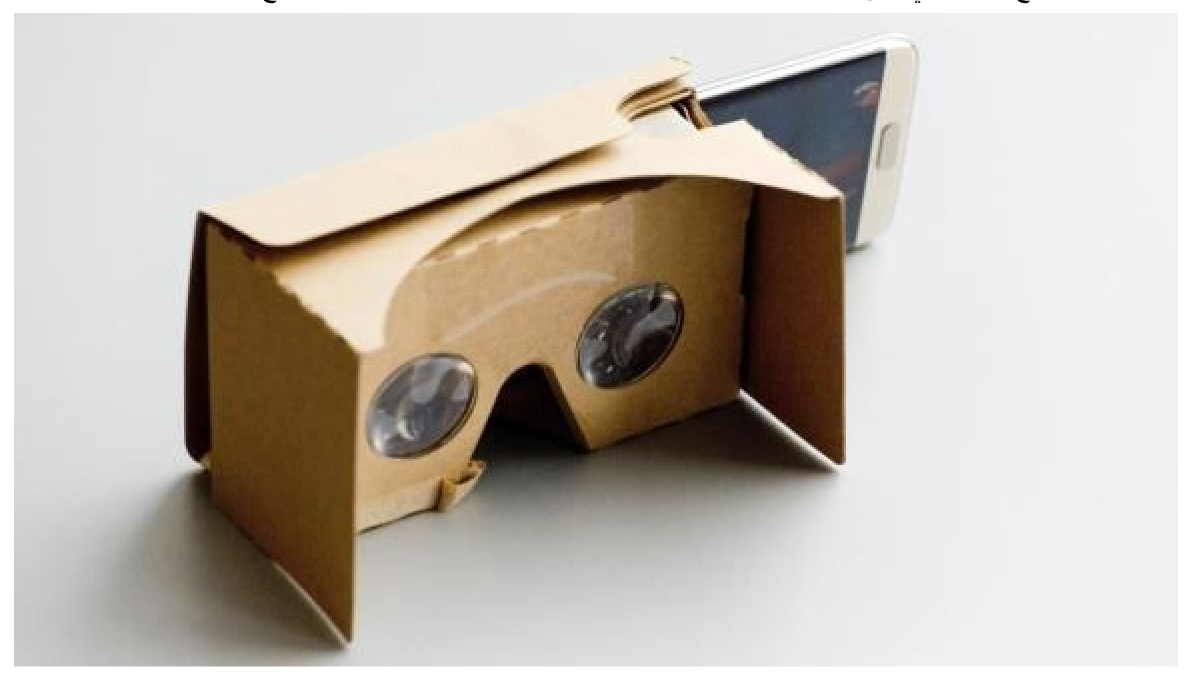
و ينقسم الواقع الافتراضي الي نوعين من حيث اداه العرض :
نوع اول حر مكون من نظارة فقط لمعالجة و العرض و نوع اخر مقيد مرتبط بالشاشة و الكمبيوتر وتمتاز النظارات المقيدة بأنها كبيرة الحجم غالية الثمن وتتطلب عتادا قويا، كما أنها تتميز بأدوات استشعار متقدمة لتتبع حركة الرأس والجسم مقارنة بالنظارات المتنقلة، كما أنها مصممة للعمل بالتزامن مع كاميرات خارجية من أجل مزيد من الدقة في تتبع حركة الرأس، وللعمل مع أدوات تحكم مادية مثل أذرع الألعاب ولوحة المفاتيح وغير ذلك.

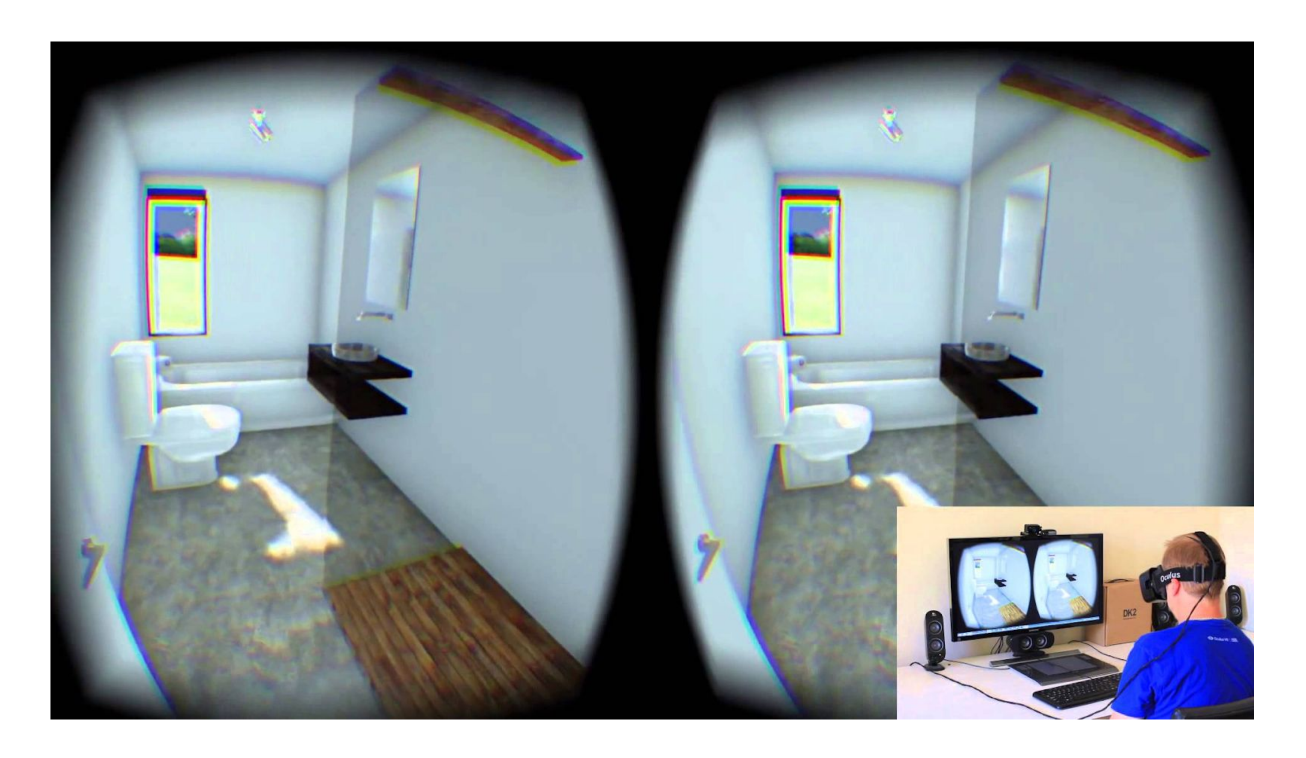
و يكن تقسيم الواقع الحر الى نوعين , نوع قائم بذاته لا يحتاج موبايل مثل HTC Vive او Oculus Rift و نوع اخر يحتاج موبايل مثل جوجل cardboard

الطريق الى البيم عمر سليم

النوع الاخير cardboard رخيص جدا حتى انني اخذت احدها هديه دعائية في أحد المؤتمرات وهي مكونة من ورق مقوي و يقع جهد المعالجة على الموبايل

و لا يقتصر الواقع الافتراضي على النظارات بل ايضا قفازات تمكنك من لمس الاشياء داخل النموذج

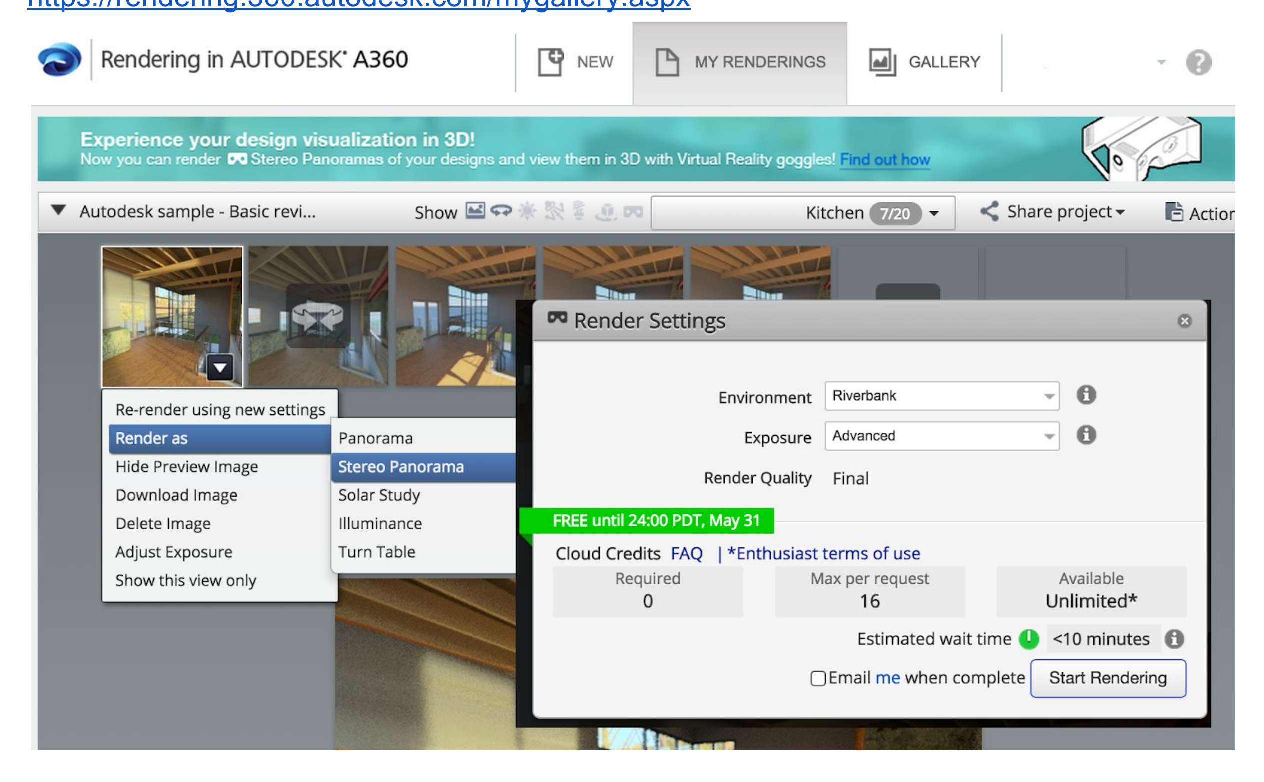




كيف تصنع واقع افتراضي ؟؟؟

الطريق الى البيم   عمر سليم

مثال 1 من خلال موقع اوتوديسك حيث ترفع النموذج و تختار عمل ريندر panorama
https://rendering.360.autodesk.com/mygallery.aspx



بعد الريندر سيظهر لك رابط ارسله لموبايلك او جهاز الواقع الافتراضي و ابدا تجربة الواقع الافتراضي



مثال 2 التصدير من ARCHICAD الى bimx

/http://www.graphisoft.com/bimx

مثال 2 من اي برنامج بيم نصدر الموديل الى امتداد fbx. او osgb.
ثم نصدره إلى unity او vizard و نحوله الي واقع افتراضي l

البيم والبرامج مفتوحة المصدر open source:

تعتبر البرامج هي الجزء التقني في تكنولوجيا البيم وبالتالي فهي أحد أركان البيم الرئيسية، وهناك نوعان من البرامج: برامج مغلقة (لا يمكنك الإطلاع على شفرتها) وبرامج مفتوحة المصدر.

البرامج مفتوحة المصدر : وهي برامج ذات شفرات Code متاحة يمكن للجميع الحصول عليها وتطويرها, وغالباً ما تكون مجانية أو بسعر زهيد. و كما يقول ستالمان (البرمجيات الحرة هي البرامج التي تحترم حريتك)، وهو أول من ابتكر هذا المفهوم المبرمج الأمريكي ريتشارد ماثيو ستالمان Richard Matthew Stallman.

وهو القائل أيضا (كان بإمكاني جني المال الوفير من هذا، وربما متعت نفسي بكتابة شيفرة، ولكني عرفت أنه بنهاية حياتي العملية سوف أتذكر سنوات بناء أسوار لتفريق الناس، وسأشعر أنني قضيت حياتي بجعل العالم مكانا أسوأ) .

ولكن يكون البرنامج مفتوح المصدر لابد من وجود أربعة حريات:

الحرية الأولى: حرية استعمال البرنامج لأي غرض. هناك شركات تشترط أغراضاً محددة لعملك ببرامجها.

الحرية الثانية : حرية دراسة وتعديل الشيفرة المصدرية للبرنامج. أغلب البرامج الأخرى مغلقة وشيفرتها سرية.

الحرية الثالثة: حرية توزيع نسخ من البرنامج الأصلي لتتمكن من مساعدة جارك أو صديقك.

الحرية الرابعة: حرية توزيع نسخك المعدلة من البرنامج و مشاركة المجتمع بتعديلاتك.

ومن أشهر البرامج مفتوحة المصدر:

- المتصفح الشهير firefox أحد أفضل المتصفحات المجانية على مستوى العالم .
- Free Download Manager برنامج تحميل من الإنترنت ممتاز و مجاني.

- VirtualBox محاكي الكمبيوتر بحيث تنشئ نموذج لكمبيوتر داخل نظام التشغيل لتنصيب نظام تشغيل آخر مدمج
- GIMP برنامج مجاني منافس للفوتوشوب.
- Inkscape برنامج رسم.
- Blender برنامج رسم ثلاثي الابعاد منافس للماكس 3Ds MAX(و رغم صغر حجمه تقريبا 70 ميجا) إلا أنه يقوم بمهام أكثر من الماكس (البالغ حجمه 7 جيجا مثل وجود محرك ألعاب خاص به Games Engine (وقد تم عمل أفلام به و الأفلام نفسها مفتوحة المصدر يمكنك التعديل عليها مجاناً مثال فيلم Sintel.
- برنامج Sweet Home 3D برنامج رائع و بسيط لتصميم ديكور شقتك بسهولة وأماكن وضع الفرش حتى لو لم تكن متخصصاً .
- برنامج PDFCreator لطباعة الملفات ذات الامتداد pdf.

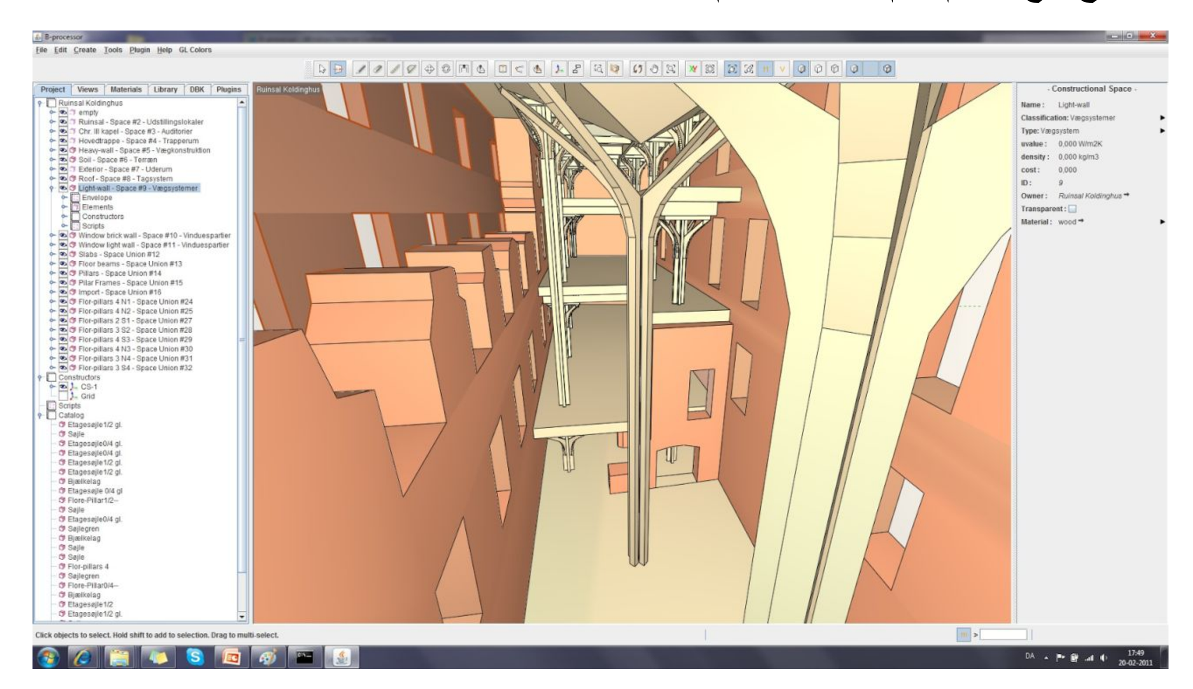
وبالنسبة للبرامج مفتوحة المصدر الخاصة بتكنولجيا البيم:

للأسف لا يوجد الكثير من البرامج مفتوحة المصدر الخاصة بعمليات النمذجة و ربما لن يتغير هذا في القريب العاجل، ولكن يوجد هناك العديد من البرامج التي تسمح بالتعامل مع نماذج البيم كاستعراضها مثل برنامج Free BIM viewer أو الحصول على تقارير للمعلومات فيها أو التحقق من جودة المعلومات . و هنا تأتي أهمية الاعتماد على صيغ أو تنسيق نظامي غير تابع لأي شركة تجارية من أجل تبادل البيانات مثل IFC .

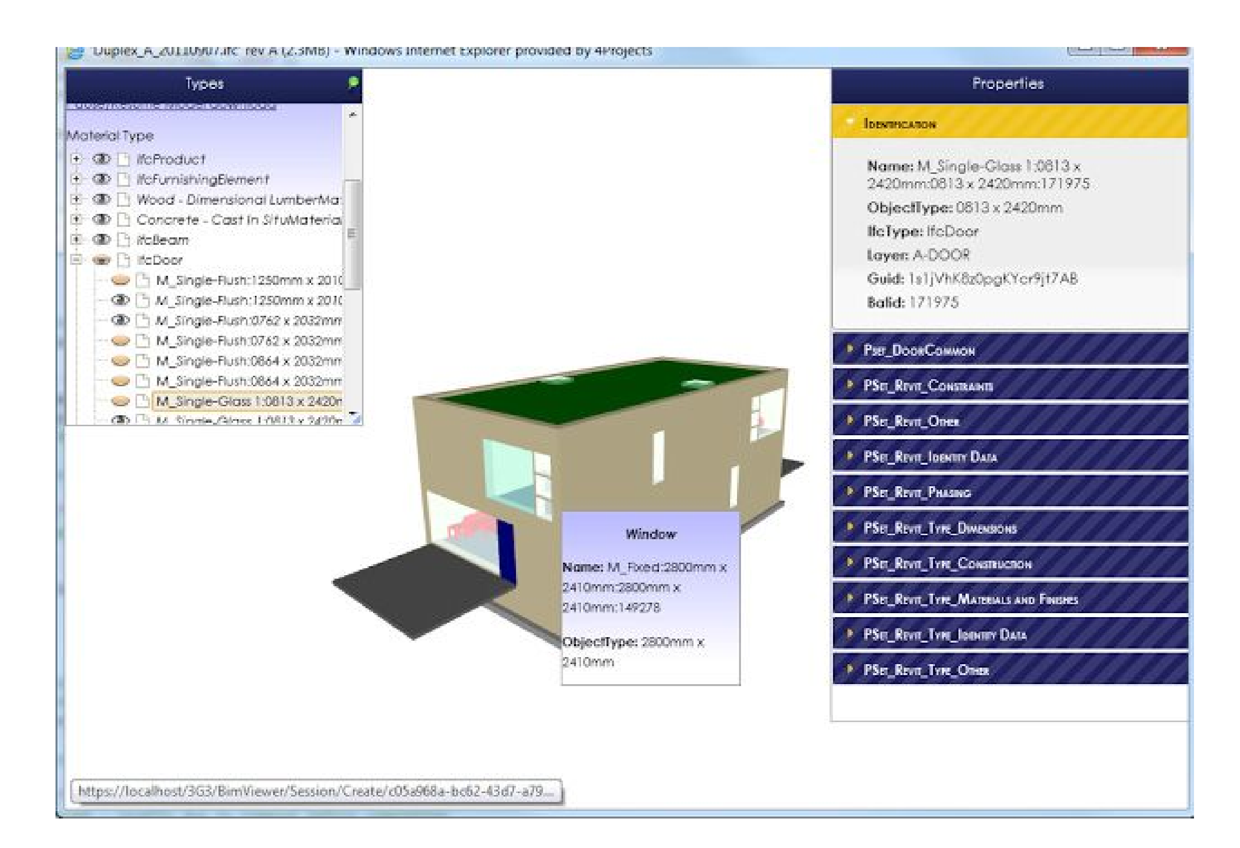
أمثله للبرامج :

- ifcwebserver موقع لتصفح ملفات IFC ، وتصديرها لأي صيغة تريد مثل: XML & IFC & CSV & JSON، ورابطها www.ifcwebserver.org
- www.bimviewer.com يمكنك تحميل الملفات IFC و بالتالي تصبح متاحة للجميع على الإنترنت.

- BIMsurfer لعرض ملفات ال IFC.
- http://freecadweb.org/ برنامج كاد تمت إضافة قوائم له لينضم إلى قائمة برامج البيم.
- B-processor برنامج بيم يتم العمل عليه و تطويره من قبل Arhus School of Architecture in cooperation مع the Alexandra institute ، ليكون برنامجا منافساً للريفيت و الأركيكاد. البرنامج يتبع مفاهيم البيم الأساسية و يتم تطويره من الصفر.

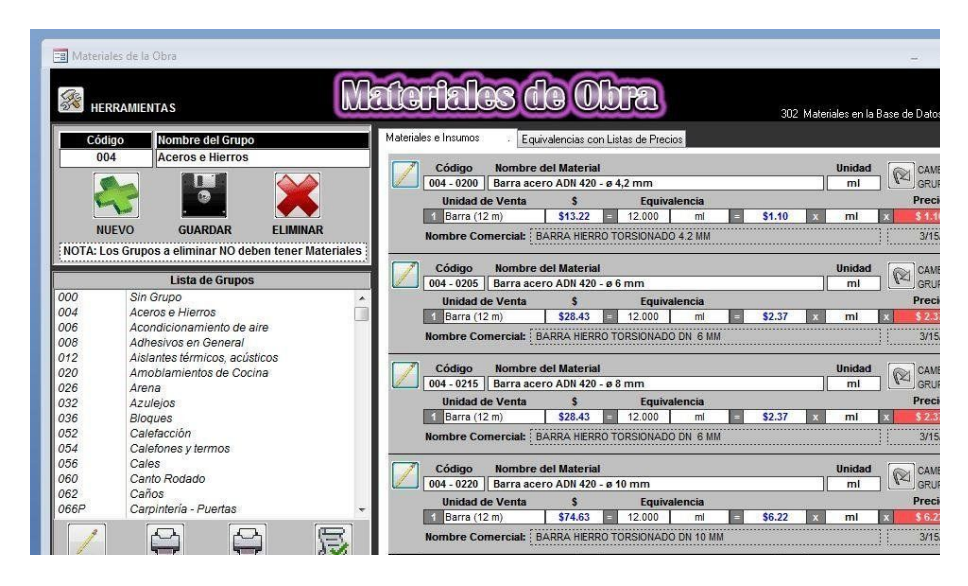


- 4BIM وهي أداة متاحة أونلاين تعتمد على IFC وروابطها كالآتي:
  http://www.4projects.com/OurProduct/4BIM.aspx



- برنامج GESTION REVIT برنامج مجاني لإدارة الريفيت بقاعدة بيانات أكسس

http://sourceforge.net/projects/gestionrevit/?source=directory

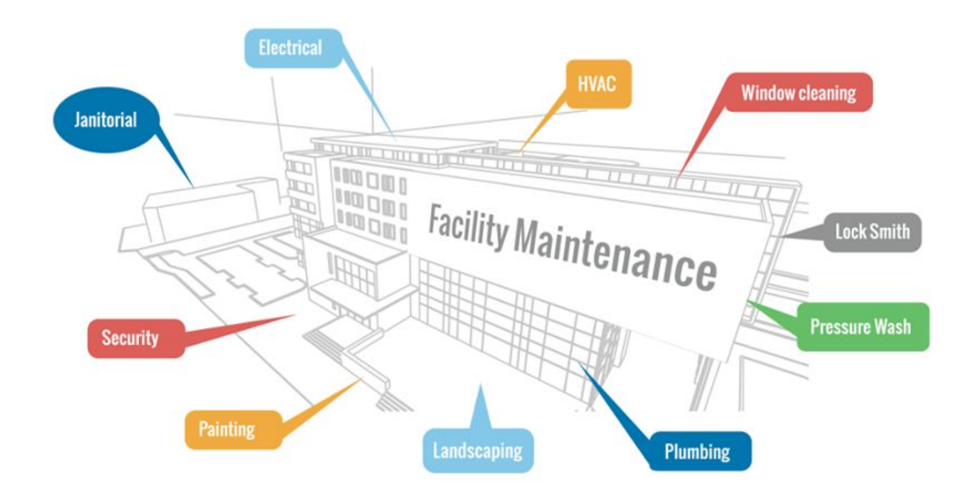


- برنامج OpenMaint برنامج مجاني مفتوح المصدر لإدارة المرافق مما يساعد في إتخاذ القرارات و يدعم البيم ويمكن تحميل البرنامج من الرابط http://www.openmaint.org/en
- برنامج لإدارة قواعد البيانات facility management مفتوح المصدر و يدعم الصيغ التالية:

MySQL, MS-SQL, CAFM, FM, SQLight

يمكن تحميل البرنامج من الرابط

http://sourceforge.net/projects/osfm/?source=directory



- برنامج Konsol وهو برنامج مفتوح المصدر _لم يكتمل بعد_ لإنشاء مباني ثلاثية الأبعاد (معمارياً و إنشائياً و كهروميكانيكياً) تنعقد الآمال على المبرمجين العرب في أن يتحدوا في هذا المشروع ليكتسبوا خبرة لا تقدر بمال , تستطيع تحميل البرنامج من الرابط :

http://sourceforge.net/projects/konsol

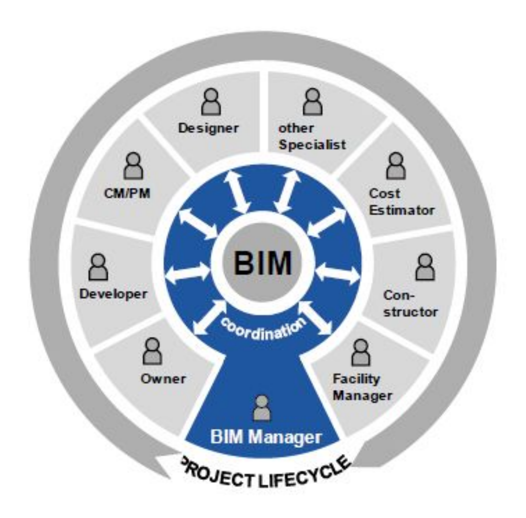
نتمنى للبرامج مفتوحة المصدر الإنتشار كونها ستوفر على بلادنا العربية المليارات سنوياً و أتمنى أن أكون قد ساهمت في لفت الأنظار إلى الإهتمام بالبرامج مفتوحة المصدر.

الفصل الثالث عشر : المعايير القياسية للبيم و الكاد

[مفهوم عام للمعايير المشتركة بين البيم والكاد، نظرة على أهم الأكواد البريطانية ، مستويات تطبيق البيم، نموذج لنتائج إجتماع مجموعة مختصين بالبيم، قواعد البيم في الصناعة]

مفهوم عام للمعايير المشتركة بين البيم و الكاد:

يتطلب إدارة CAD / BIM مجموعة متنوعة من المهارات الإدارية، التعامل مع الادارة العليا, زملائك, تعيين الموظفين, الميزانية التدريب.



قد لا تحتاج لأداء جميع المهام التالية، ولكن ربما ستحتاج إلى تنفيذ معظمها في وقت واحد. من الاشياء التي قد تحتاج إليها:

- تحديث الأجهزة و صيانتها بالتعاون مع المسؤول في الشركة.
- وضع المعايير للشركة (هنالك معايير دولية ومعايير إضافية مخصصة للشركة.

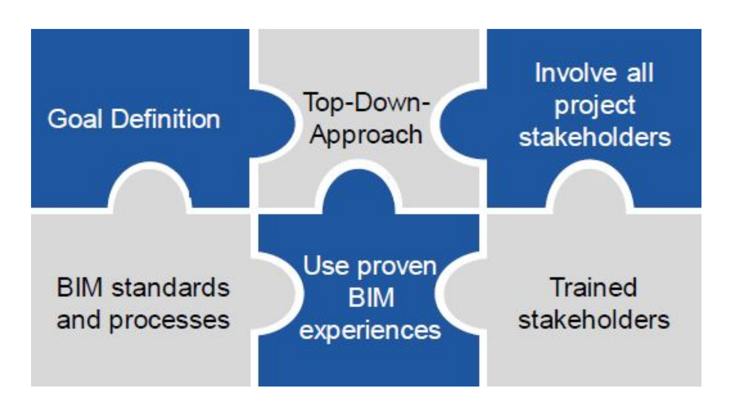


- تقديم ميزانية للشركة بما يتطلبه الأمر للعمل بتقنية ال BIM على أفضل أسلوب, مع توضيح القيمة التي ستعود على الشركة (الموظفون يبحثون عما ينهي العمل أسرع والإدارة تبحث عن توفير المال ركز على هاتين النقطتين).

- اكتب كل المشاكل و اكتب الحلول المقترحة لكل مشكلة مع تحديد الاولويات.

- الإدارة لا تعرف ما تعرفه أنت فتعتقد أنه سهل وتقوم بإلقاء عمل إضافي عليك, وضح للإدارة أن الموضوع يستلزم منك جهدا لعمل دعم لجميع الموظفين.
- تعتقد الإدارة أن الBIM برنامج، أوضح لها أنه فلسفة وفكر.
- أرسل تقارير بصفة دورية للإدارة, إجعلهم في الصورة.

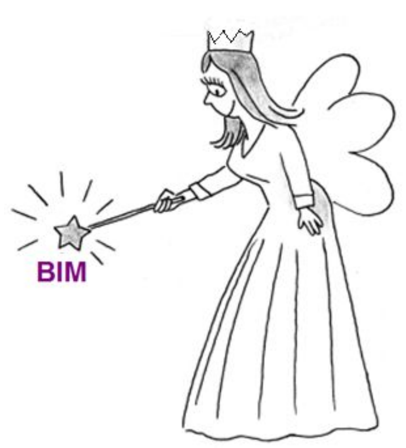
لماذا CAD Standards وBIM STANDARDS ؟؟



لو أنك تعمل منفردا في المشروع دون أن يعمل معك أحد آخر ودون أن يكمله بعدك أحد, فربما كان ممكن الاستغناء عن CAD Standards (لن تحدث هذه الحالة الا اذا كنت تصمم غرفة صغيرة فوق السطح)، أما عندما نعمل جميعا على مشروع واحد, فسنحتاج إلى لغة مشتركة مفهومة بيننا وهنا يأتي دور معايير نظام الكاد أو الـ CAD Standards، فتسهل لنا فهم ماهية اللوحة قبل أن تفتحها، فمثلا إذا بدأ اسم اللوحة بـ A فهي معماري, E كهرباء .... وهكذا.

ويظهر عامل السرعة في الأداء لأنك لن تضطر أن تسأل ما هذا؟!! كل شيء واضح ومنظم، وهناك كود ينظم الملفات وتسميتها والطبقات وكل شئ، وستلاحظ تحسن الكفاءة في عملية الإنتاج, وعملية التسريع في إنتاج الرسم وزيادة حجم الانتاج, مع خفض متطلبات التدريب والاستثمار QA / QC. بالإضافة إلى الدقة والجودة.

من الأفضل أن يكون هناك نوعين من الوثائق:



- النوع الأول البروتوكول PROTOCOL، وهو عام ومشترك لكل الشركات لتنسيق تبادل الملفات.
- النوع الثاني المعايير STANDARD ، وهي خاصة بالشركة التي تعمل بها.
- حتى الآن لا يوجد BIM Standards & Guidelines لأي دولة عربية, أما العالمية فهي في الجدول التالي:

DATE	DOCUMENT	TYPE	INSTITUTION	COUNTRY
Mar 2012	Common BIM Requirements	Public	BuildingSMART Finland	Finland
Oct 2011	Statsbygg – BIM Manual 1.21	Public	Statsbygg	Norway
Sep 2012	AEC (UK) BIM Protocol v2.0	Private	AEC (UK) Committee	UK
Feb 2013	PAS 1192-2:2013	Private	The British Standards Institution	UK
Sep 2011	NATSPEC National BIM Guide	Public	Natspec	Australia
Sep 2011	National Guidelines for Digital Modeling	Public	CRC for Construction Innovation	Australia
2012	ANZRS v.3	Private	ANZRS	Australia & NZ
May 2012	NBIMS-US™ V2	Private	NIBS	USA
Apr 2011	BIM Requirements	Public	Air Force	USA

Jun	DoD MHS Minimum BIM	Public	Tricare	USA

2011	Requirements[8]			

8

أساس نمذجة معلومات البناء هو أن العناصر التى انشأها احد المستخدمين يمكن استخدامها من قبل الآخرين و هذا يتطلب ثلاث أمور:

1. يجب أن تكون المعلومات موجودة في الوقت المطلوب (أي يتم إنشاؤها فعليا) من خلال الحد الأدنى من متطلبات النمذجة.
2. يجب أن تكون في شكل مفيد للآخرين (بمعنى أنها لا تحتاج إلى إعادة إنشائها) من خلال المعايير مثل IFC
3. يحتاج إلى أن تكون موثوقة (على الأقل لأغراض الآخرين سوف تستخدم LOD).

الشرط الأول هو الأهم - والبعض الآخر ليس له معنى إذا كانت المعلومات غير موجودة ، فالشرط الثاني يوجد له وسائل كثيرة مثل open BIM, COBie و الشرط الثالث اصبحت جزء من العقد

أهم النقاط في الحد الأدنى من متطلبات النمذجة

- موجه لمن ؟؟ هل هو موجه لإدارة التشغيل ، فريق الحصر ، قسم الوثائق .....
- أنواع المعلومات ودرجة دقتها و درجة التفاصيل
- ما هي (بعض) الطرق الممكنة لتحديد متطلبات الحد الأدنى للنمذجة:نصوص ، جداول
- طرق التنفيذ ،كيف يمكن تطبيق متطلبات الحد الأدنى للنمذجة:
  - عقد تسليم (اجباري)
  - نطاق الأعمال في الاتفاقات
  - المدرجة في خطة تنفيذ بيم BIM Execution Plan (المتفق عليها)
  - توقعات الصناعة

أمثلة على الحد الأدنى من متطلبات النمذجة :

أ) MPS من شركة VICO Software (US commercial)

شركة VICO لها حد أدنى من متطلبات النمذجة اسمه Model Progression Specification (MPS)

Data and Uniformat in the example used with permission from CSI and Webcor.

ب) M3 من الجيش الأمريكي (سلاح المهندسين الأمريكيين) USACE (US government body)

و هو يعتمد على نظام تكويد Uniformat 2010

و هو نظام تصنيف هرمي يتضمن "عناوين" تنطبق على عناصر متعددة. وقد عين M3 المستويات من 1 إلى 3 لهذه العناوين، مع تطبيق المستوى 4 فقط على العناصر الفردية.

كمثال:

المستوى 1 هو جميع المعدات والمفروشات (E)؛

المستوى 2 هو المعدات (E10) والمفروشات (E20).

المستوى 3 هو المعدات التجارية (E1030)؛

المستوى 4 هو نوع المعدات الفردية مثل معدات الضيافة (E1030.50).

و M3 يحتوي على جدول منفصل للمستويين 1 و 2 حيث يتم سرد وصف النص العام لما هو مطلوب لكل عنصر 'عنوان' العنصر.

Apr 2011	BIM Requirements	Public	USACE	USA
Jun 2011	GSFIC BIM Guide	Public	Georgia GSFIC	USA
Feb 2012	Minimum BIM Requirements	Public	Federal Aviation Administration	USA
Jan 2013	BIM Guidelines and Standards	Public	NY SCA	USA
Jan 2013	BIM Standards for Arch. Eng. & Contr.	High-Ed	SDCCD	USA
Sep 2011	GT BIM Requirements for Arch. Eng. & Contr.	High-Ed	Georgia Tech	USA
2011	FIDE (Spanish)	Gov	FIDE	Spain
May 2012	Singapore BIM Guide Version 1.0	Gov	BCA/CORENET	Singapore
Jun 2011	HKIBIM_Specification-Rev3-0	Private	HKIBIM	Hong Kong

---

USACE M3 level descriptions

ج) LOD Specification من (BIMforum (US industry group
/http://bimforum.org منظمة غير هادفة للربح مقرها امريكا و قامت بعمل LOD Specification
وهو يسرد العناصر باستخدام نظام التصنيف الموحد Uniformat classification ، ولكل عنصر هناك قائمة تحت عنوان "نمذجة العنصر لتشمل:"
مثل USACE M3 هو التسلسل الهرمي، ولكن أبسط. تحتوي تصنيفات النظام الأعلى على الأوصاف التي يتم الرجوع إليها عادة إلى ترتيب أقل من الترتيب الذي لا يتطلب المزيد من النمذجة (عادة ل LOD100 و LOD200). وعلاوة على ذلك، إذا كان للعنصر نفس متطلبات الآخر، فإنه يشير إلى ذلك العنصر السابق بدلا من تكرار نفس المعلومات.

2010	ICT Demands (Danish) - English Intro	Gov	Digital Construction	Denmark
2012	BIM Guide Series	Gov	GSA	USA
Apr 2010	The VA BIM Guide	Gov	Department of VA	USA
Jul 2012	DDC BIM Guidelines	Public	NYC DDC	USA
Sep 2012	EAD BIM Standard Manual	Public	PA of NY Eng. Dept.	USA
Jul 2011	CoSA BIM Standards	Public	City of San Antonio	USA
2010	Ohio BIM Protocol	Public	Ohio DAS	USA
Feb 2008	Guidelines – Standards (pp 48-72)	Public	Texas Facilities Comission	USA
Jul 2012	BIM Guidelines and Standards	Public	Wisconsin DOA	USA
Apr 2012	MIT CAD and BIM Guidelines	High-Ed	MIT Dept. of Facilities	USA
Sep 2009	BIM Standards	High-Ed	LA Community College	USA
Jun 2010	DB BIM Standards	High-Ed	LA Community College	USA
Jun 2011	DBB BIM Standards	High-Ed	LA Community College	USA
Jul 2010	BIM Project Execution Planning Guide v2.1	High-Ed	Penn State Univ.	USA
Jul 2012	BIM Plannign Guide for Facility Owners	High-Ed	Penn State Univ.	USA

Jun 2012	BIM Guidelines 1.6	High-Ed	USC	USA
2008	BIM Protocol Exhibit	Private	AIA	USA
Feb 2013	The BIM Protocol	Private	CIC	UK
Jan 2009	Contractor's Guide to BIM 2nd Ed ($75)	Private	AGC	USA
Jul 2006	Contractor's Guide to BIM 1st Ed	Private	AGC	USA
Nov 2011	BIM Manual	Private	Boligprodusentene	Norway
Feb 2013	Rgd BIM Norm (Dutch)	Gov	RGD	Netherlands
Jul 2012	IU BIM Guidelines and Standards	High-Ed	Indiana University	USA

نظرة على أهم الأكواد البريطانية:

ما الفرق بين مستخدم برنامج مثل الريفيت أو الاركيكاد و بين متخصص بيم ؟؟ ما الذي يجعل البيم يفشل في بعض الشركات ؟؟ إجابة السؤالين هو توافر الكود من عدمه، فمتخصص البيم BIM SPECIALIST لابد أن يكون مُدرِكا لمفهوم البيم ومطّلع عليه، وليس مجرد مستخدم لإحدى برامجه . ومن ضمن أسباب فشل الشركات هو عدم وجود طريق واضح، وهو ما يوفره لنا الكود.

ما فائدة الأكواد أو المعايير ؟

توحيد وتنظيم العمل بحيث لا يكون لكل شخص طريقته الخاصة في تسمية الملفات فتبذل جهدا في معرفة محتوى الملف وتضطر إلى فتح الملف لمعرفة محتواه مضيعا وقتا يقدر بخُمس وقت المشروع مع إحتمالية كبيرة لتكرار الملفات أو وجود ملفات غير مهمة . نشر المعهد الوطني الأمريكي للمعايير والتكنولوجيا (NIST) في أغسطس عام 2004م تقرير يشير إلى ضياع ما يقرب من 15 مليار دولار سنويا في صناعة البناء بالولايات المتحدة بسبب عدم وجود معايير واضحة. الكود يتولى تنظيم العمل، من سيبدأ ومن سيكمل وكيف

سنتبادل المعلومة ومن الذي من حقه فتح الملف والتعديل عليه، لهذا كان علينا معرفة الأكواد وترجمتها وإيجاد كود خاص بالمنطقة العربية. ويجب التفريق بين المعايير Standard التي تحتوي المبادئ والأسس المتفق عليها في مجال معين دون الدخول في التفاصيل التنفيذية، و البروتوكولات Protocol التي هي نوع معين من المعايير أو أكثرتفصيلا منها من حيث الشرح التفصيلي خطوة بخطوة لإنجاز عمل تنفيذي ما، قد يتطرق إلى التطبيقات أو البرامج Framework أسلوب العمل فله هدف مختلف حيث أنه يمثل هيكل بنائي لمجموعة أساليب أو طرق مترابطة بشكل معين لحل مشكلة شاملة أو قضية ما وليس عمل تنفيذي بذاته.

هل هناك أكواد كثيرة للبيم ؟!

نعم تقريبا سبعون كودا منها النرويجي والبريطاني والأمريكي والسنغافوري والهندي , ليس من ضمنها حتى الآن أي كود عربي (حتى الإمارات التي كانت سباقة في تطبيقه بدبي ليس لديها حتى الآن كود) وهو ما نسعى لتحقيقه بالمبادرة التى أطلقتها مجلة BIM arabia في العدد السادس و استجاب له الكثير مشكورين بالقرائة و الترجمة والعمل على إيجاد كود عربي لنمذجة معلومات البناء. والآن دعنا نستعرض أهم الأكود البريطانية:

Document	Scope	Image / Link
PAS 91:2013	BSI PAS 91 مواصفات متاحة للجمهور Publicly Available Specification, PAS يحدد محتوى وشكل الاستبيانات في مرحلة المناقصة	
BS 1192:2007 بروتوكول التعاون بين المهندسين و المصممين و المقاولين	المعايير لطريقة ادارة الbim &cad باستخدام العمليات المتزامنة الزامي في تسمية الملفات والعناصر والتصنيفات , كان مصمم لCAD	Collaborative production of architectural, engineering and construction information – Code of practice BSI

	يحدد متطلبات تحقيق نمذجة معلومات البناء (BIM) المستوى 2 - به العديد من البيانات الرسومية والتوضيحية لشرح (project information model (PIM مهم لانه الزامي لاعتماد النموذج على وجه الخصوص	PAS 1192-2:2013 مواصفات لإدارة المعلومات لمرحلة تسليم مشاريع البناء باستخدام نمذجة معلومات البناءBIM
	يحدد متطلبات إدارة المعلومات لتحقيق نمذجة معلومات البناء (BIM) المستوى 2 فيما يتعلق بتشغيل وصيانة المدخرات (المباني والبنية التحتية). PAS 1192:3 Scope	PAS 1192-3:2014 مواصفات لإدارة المعلومات في المرحلة التشغيلية للأصول بأستخدام نمذجة معلومات البناء
	لا يعتبر هذا pas بل المعايير البريطانية لCOBie يحدد هذا المعيار البريطاني منهجية لنقل المعلومات المنظمة بين الاطراف المتعلقة بالمرافق, بما في ذلك المباني والبنية التحتية. ويحدد التوقعات للتصميم والبناء في مراحل المشروع قبل تسليم المشروع والمرحلة اللاحقة في الاستخدام. غير ملزم بل ارشادي , الجزء الالزامي هو COBie	BS 1192-4:2014

PAS 1192-5:2015	يحدد الاحتياجات اللازمة لإدارة الامن للمشاريع التي تستفيد من التقنيات الرقمية، وأنظمة التحكم المرتبطة بها، لبناء نظم الإدارة والنظم الرقمية وبناء البيئات وإدارة الأصول الذكية.	
BS 7000-4:2013 نظم إدارة التصميم. مرشدة لادارة التصميم في المقاولات	هذا الجزء من BS 7000 يعطي توجيهات بشأن إدارة عملية تصميم البناء في جميع المستويات، لجميع المنظمات ولجميع أنواع مشاريع البناء.	
BS 8536-1:2015	يناقش هذا المعيار البريطاني المسائل المتعلقة بالمشاريع لتسليم الأصول / المرافق وفقا لمتطلبات تشغيلية محددة، بما في ذلك الصيانة، ونتائج الأداء المتوقع.	
BS 8541-1TO 4:2012	توصيات لتحديد مكتبة العناصر وشكلها لدعم المشروع ,التصميم ,المناقصات والتشييد وإدارة الأصول المبنية.	

Other Documents

Document	Scope	Image/Link
BIP 2207	هذا الكتاب هو دليل BS 1192: 2007 للتعاون بين المصمم والمنفذ، والمعيار البريطاني الذي هو مرجع للممارسة والذي يوفر طريقة أفضل لممارسة التطوير والتنظيم وإدارة معلومات الانتاج لصناعة البناء والتشييد. وهو يفسر بالتفصيل العمليات والإجراءات اللازمة لتحسين نوعية معلومات الإنتاج. وسوف يساعد المصممين في إعداد المعلومات قبل أن تمريرها إلى فريق البناء لتمكين تشييد المشروع.	
CIC BIM Protocol	بروتوكول BIM هو اتفاق قانوني تكميلي يتم دمجه في تعيينات الخدمات الاحترافية وعقود البناء. عن طريق تعديل بسيط. البروتوكول يحدد التزامات حقوق إضافية لصاحب العمل والجهة المتعاقد معها. ويستند هذا البروتوكول على علاقة تعاقدية مباشرة بين صاحب العمل والمورد. أنها لا تنشئ حقوقا أو التزامات إضافية بين مختلف الموردين. نوصى به في العقود	
CIC Best Practice	أفضل دليل تم إنتاجه من قبل Griffiths & Armour باسم CIC في دعم مجموعة مهام عمل BIM. الدليل موجه بصورة مباشرة لاحتياجات الأطراف الحذرة - خاصة الاستشاريين في مجال إنتاج تعريف المعلومات باستخدام نماذج معلومات البناء. والهدف من هذا الدليل توفير أفضل الممارسات لدعم صناعة البناء والتشييد لاخذها الى المستوى 2 من نمذجة معلومات المباني، بتلخيص المجالات الرئيسية للمخاطر التي رمزها المهني (PI) شركات التأمين مقترنة بمستوى BIM 2 وما يمكنك القيام به حيال تلك المخاطر باعتباره الحكمة الحذرة .	

	"نطاق الخدمات لإدارة المعلومات".	CIC Outline Scope of Service for the Role of Information Management
	تتوفر إصدارات بيتا من القوالب استراتيجية CPIx BIM على هذا الموقع للتحميل للاستخدام. وقد وضعت هذه بالتشاور مع حكومة BIM Task Group ومتفقة مع PAS 1192-2.	CPIx Protocol
	تم تصميم هذه الوثيقة كعينة على متطلبات المالك (Employer's Information Requirements (EIR ليتم تضمينها في وثائق المناقصة	EIR Core Contents and Guidance

مستويات تطبيق البيم:

تقريبا جميع الأكواد السابقة تخدم المرحلة الثانية من البيم

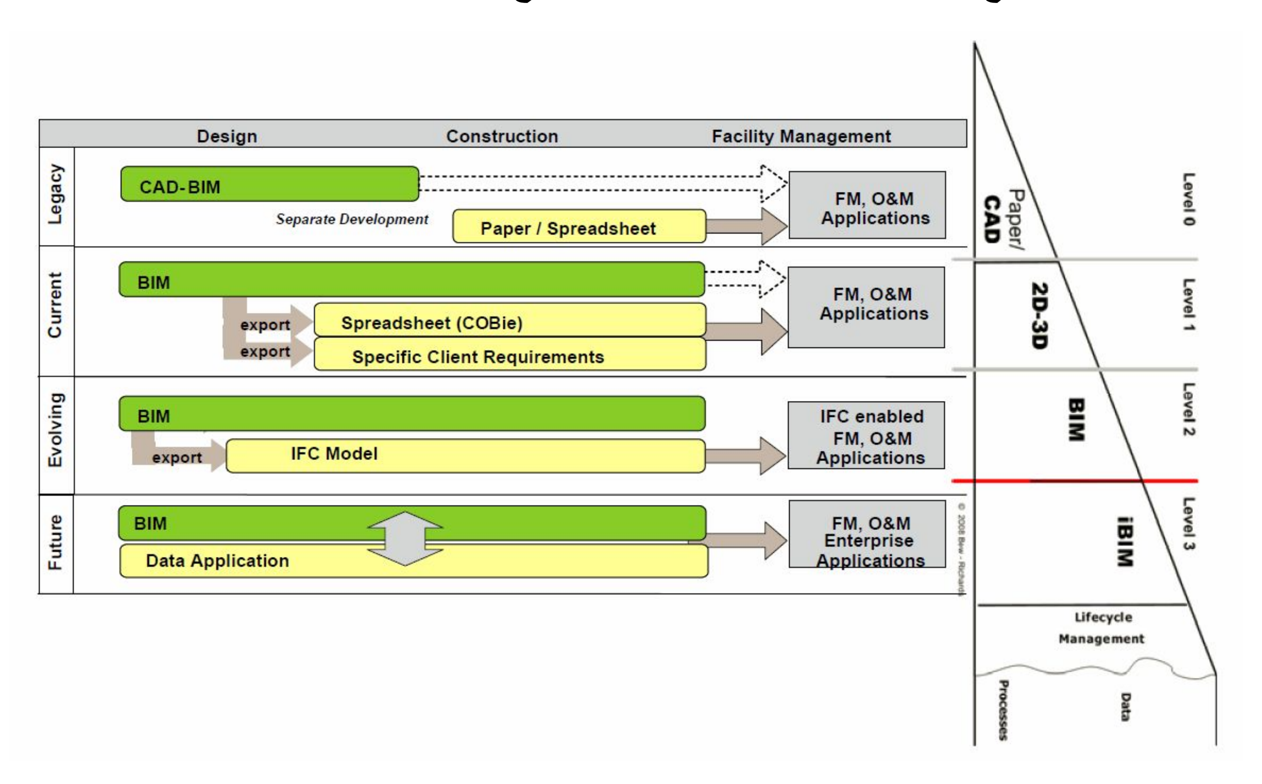
هناك ثلاث مستويات في تطبيق البيم:

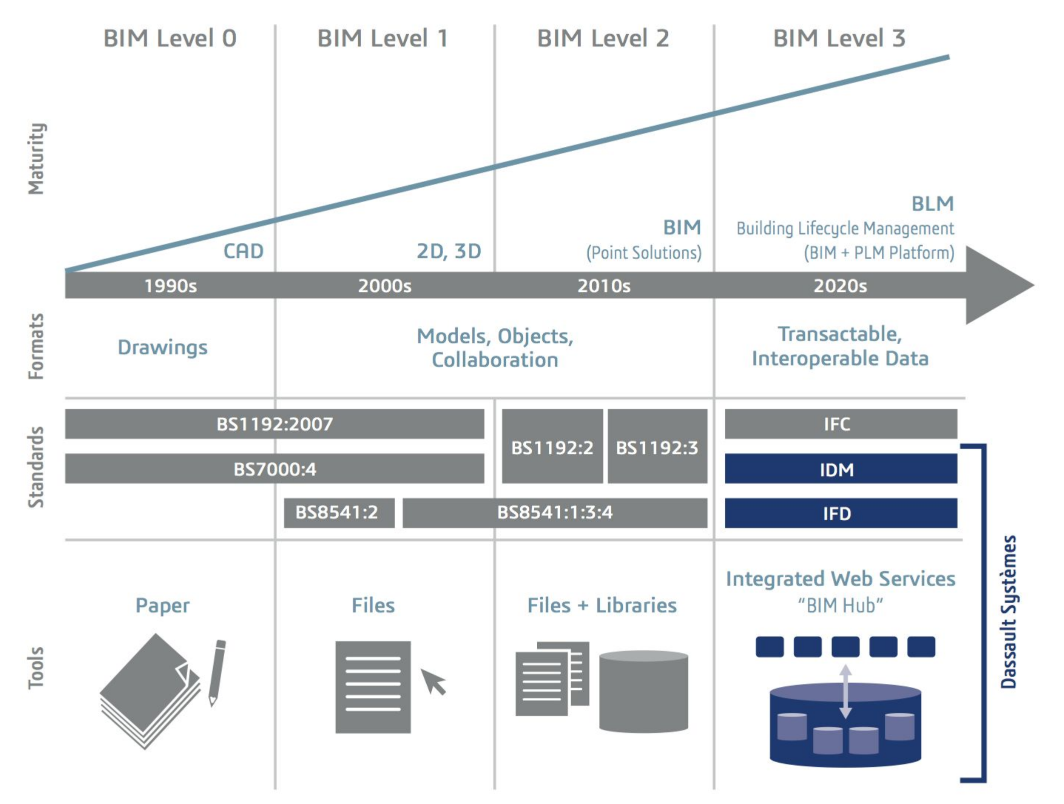
- **مستوى صفر**، وهو مستوى الكاد ومستوى عدم التعاون، فقط ترسم خطوط وأقواس سواء على الورقة أو الحاسب, في الواقع أغلب الشركات توجد هنا.
- **المستوى الأول**، يركز على نموذج ثلاثي الأبعاد والحد من الأخطاء والتواصل المستمر يفترض لو أنك تعمل بالكود البريطاني أنك تستخدم BS 1192:2007.
- **المستوى الثاني**، يجسد إمكانيات نموذج المعلومات وعمل محاكاة وتسهيل نقل وتبادل المعلومات ولا يعمل بالضرورة على نموذج واحد, وهو ما تطمح أكثر الدول في الوصول إليه، ويعتمد على ملفات

ifc, COBie Construction Operations Building Information Exchange

- **المستوى الثالث**، Open BIM هو التكامل بحيث يكون العمل على منصة واحدة وتمكين التعامل في الوقت الحقيقي الجميع يعملون على نفس الملف, لست مضطرا للاستيراد والتصدير بل العمل على نفس الملف في كل الامور مثل عمل النموذج وبعد الزمن وبعد التكلفة وباقي الابعاد

حتى الان المستوى الثالث يعتمد على الامتداد Industry Foundation Class (IFC) او وهو صيغة مفتوحة المصدر لا تتبع شركة معينة وخاص بالتبادل بين البرامج





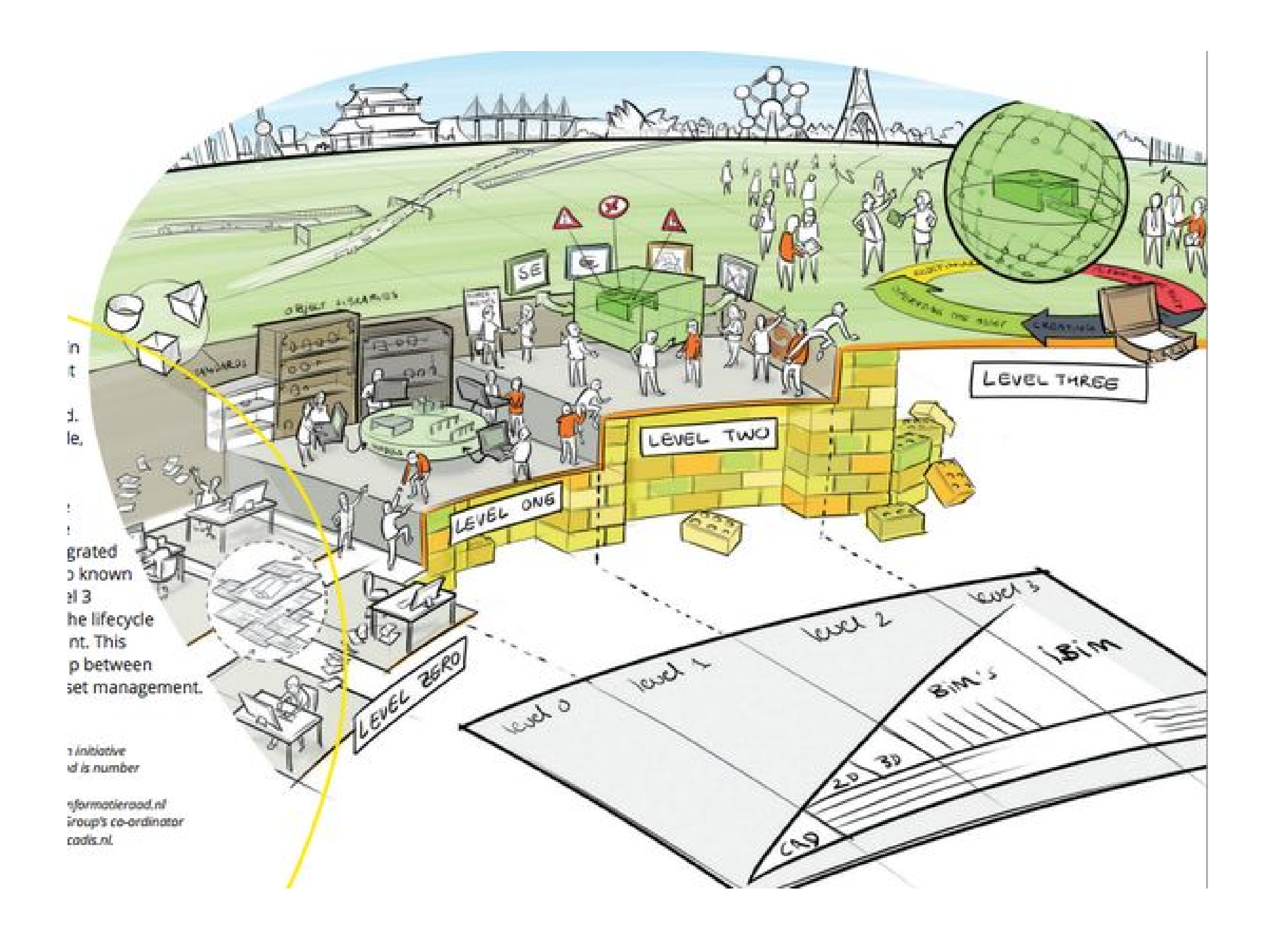
The BIM Maturity Model by Mark Bew and Mervyn Richards adapted to reflect BLM's relationship to Level 3.

اهم المواقع لمتابعة الكود البريطاني

https://aecuk.wordpress.com/

http://www.bimtaskgroup.org/

http://draftsman.wordpress.com/



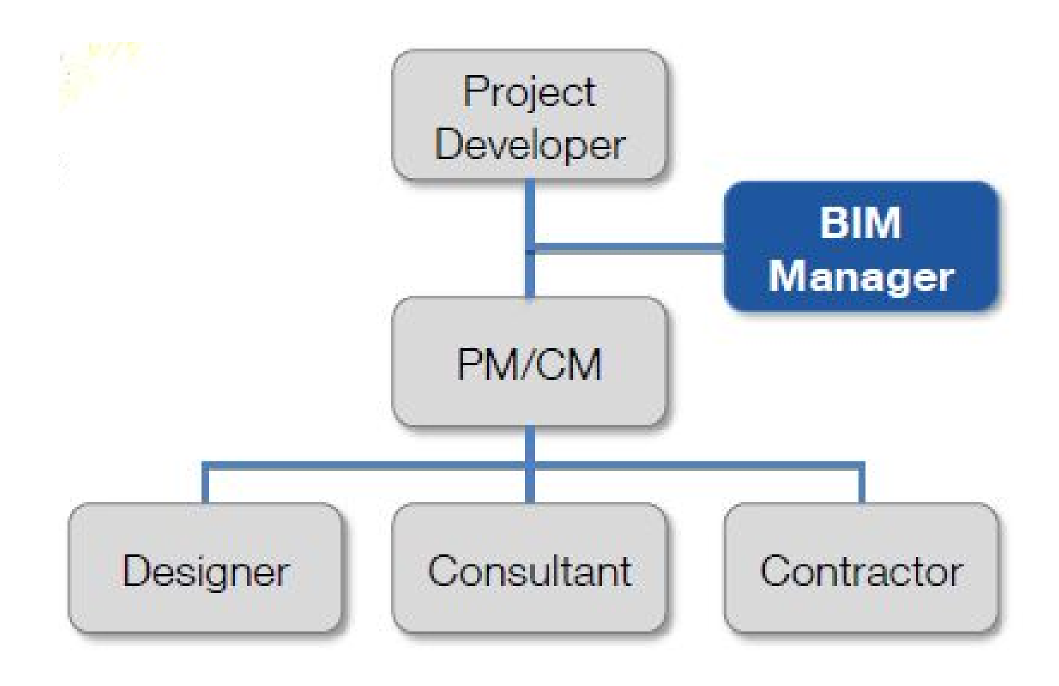
نموذج لنتائج إجتماع مجموعة مختصين بالبيم:

تم عقد الاجتماع الشهري للجروب BIM user group-Dubai والذي يضم خبراء و متطوعين في مجالات بحثية متقدمة في مجال ال BIM و قد قام Paul Oakly من British Research Establishment, BRE والتي تقدم مجالات بحثية متقدمة في منطقة المعايير البريطانية للبيم و قد تناول في محاضرته النقاط التالية:

- تغطية شاملة للأبحاث في بريطانيا و مناطق مختلفة من العالم و ما وصلت اليه و الاهداف و الانجازات.
- النظام البريطاني و مجالات ال BIM STANDARD المختلفة و كيف يصل بنا الأمر إلي الأيزو.
- دعم و استشارات البيم للمشاريع من وجهة نظر النظام البريطاني.
- الحد من مخاطر التصميم و كيفية توفير المعلومات و إدارتها من وجهة نظر بيم كرؤية معلوماتية و ليس فقط لإنشاء النموذج كما يظن أغلب المنتسبين للمجال.

- كيفية تغيير نظرة العالم من المستوي صفر للـ BIM Level 1 إلى المستوي الثاني BIM Level 2 والذي سيتم تطبيقة في المشاريع الحكومية البريطانية و في العديد من مناطق العالم في منتصف 2016 تقريبا.
- المستوي المعلوماتي داخل النموذج و ليس مستوي الكتلة فقط – فأغلبية المنتسبين للبيم يرونه من خلال نموذج و ليس نموذج معلومات.
- ربط مكونات المبني بالمستخدمين من خلال تصميم ذكي و معلومات مفتوحة و غير متعارضة.
- تم التعريف بدقة مستويات البيم المختلفة من 0 إلي 2 و I مرورا بالمعايير البريطانية التي تتناول النموذج و إدارة المنشأ و تبادل المعلومات.
- استعراض ال CDE و كيفية إدارة المعلومات في النموذج بشكل آمن.
- متطلبات العميل و متطلبات المؤسسة وإدارة المبني و كيفية تكوين الأوراق المطلوبة بعقد التصميم للمشروع.
- تم إستعراض مراحل التصميم السبعة حتي الوصول للمبني قائم بالفعل و إدارته من خلال الأنواع البيانات – المحملة علي عناصر ثلاثية الأبعاد و الغير محملة.
- استعراض العلاقة بين Cobie & IFC و تطوير كل منهما عبر الإصدارات المختلفة.
- الفرق بين التعريفات الأمريكية و البريطانية في المجال.

قواعد البيم في الصناعة BIM roles in the industries:

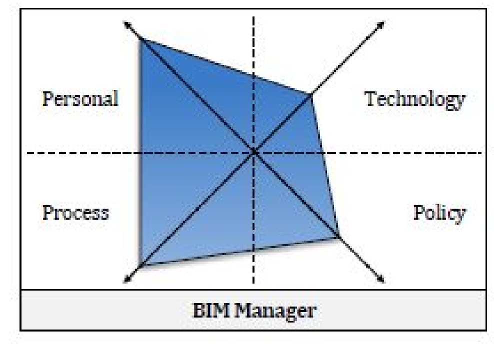


ينمو البيم سريعا ويُنشئ وظائف من نوعيات جديدة ومختلفة، والعاملون في البيم ينقسمون إلى:

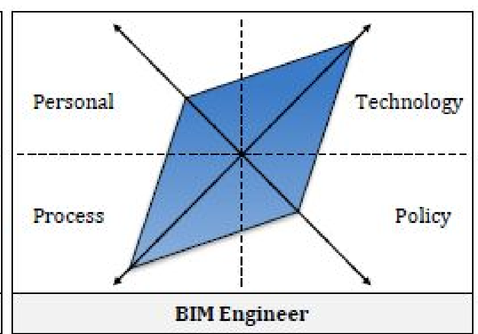
Responsibilities in Model Management المسؤوليات في إدارة النموذج	BIM Responsibilities المسؤوليات	Role
CoordinateBIM use on project, determine schedule of use, sharing activities, quality control, modelling responsibilities and document in BIM Execution Plan. This role can be played by lead consultant or a BIM specialist appointed by the Employer or project manager	- Oversight - Management execution - Model exchange الرقابة والادارة ادارة عملية المشروع وتحديد ما هي البرامج التي سيتم استخدامها	BIM Manager for Project المسؤول عن نموذج البيم **BIM Model manager** و مطلوب منه ان يخرج النموذج بنفس مستوى

على المشروع، وتحديد BIMتنسيق استخدام الجدول الزمني		الدقة المحدد من قبل مدير الBIM
Design Execution - Formulate BIM strategy with BIM Manager - Map BIM use for discipline specific design - Determine BIM use for design simulations, analysis, and documentation - Identify analysis tools that are interoperable with BIM صياغة استراتيجية البيم مع المدير تحديد استخدام البيم للتصميم والمحاكاة تحديد أدوات التحليل التي هي قابلة للتشغيل المتبادل مع BIM	- Coordinate with modellers and designer, as well as project members - Model review - Model exchange التنسيق مع المصمم وفحص النموذج	BIM Coordinator for each Consultant للاستشاري BIMمنسق مسؤول BIMمنسق ال عن التنسيق بين التخصصات المختلفة
Construction - Receives or create BIM for constructability study and field use. - Determine interference checking responsibilities من الانشائي BIMيستقبل نموذج ال تحديد التداخل والمسؤوليات	- Coordinate with design team and sub-contractors - Model user & review - Model exchange التنسيق مع المصمم وفحص النموذج	BIM Coordinator for Contractor للمقاول BIMمنسق

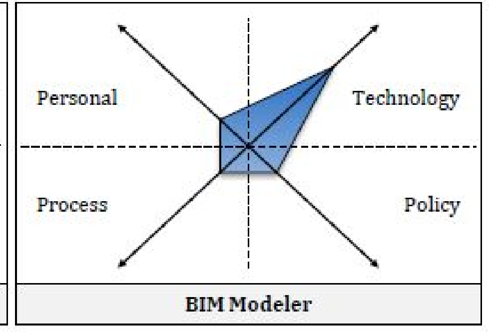
نسبة الكفاءات المطلوبة في كل وظيفة:



BIM Manager

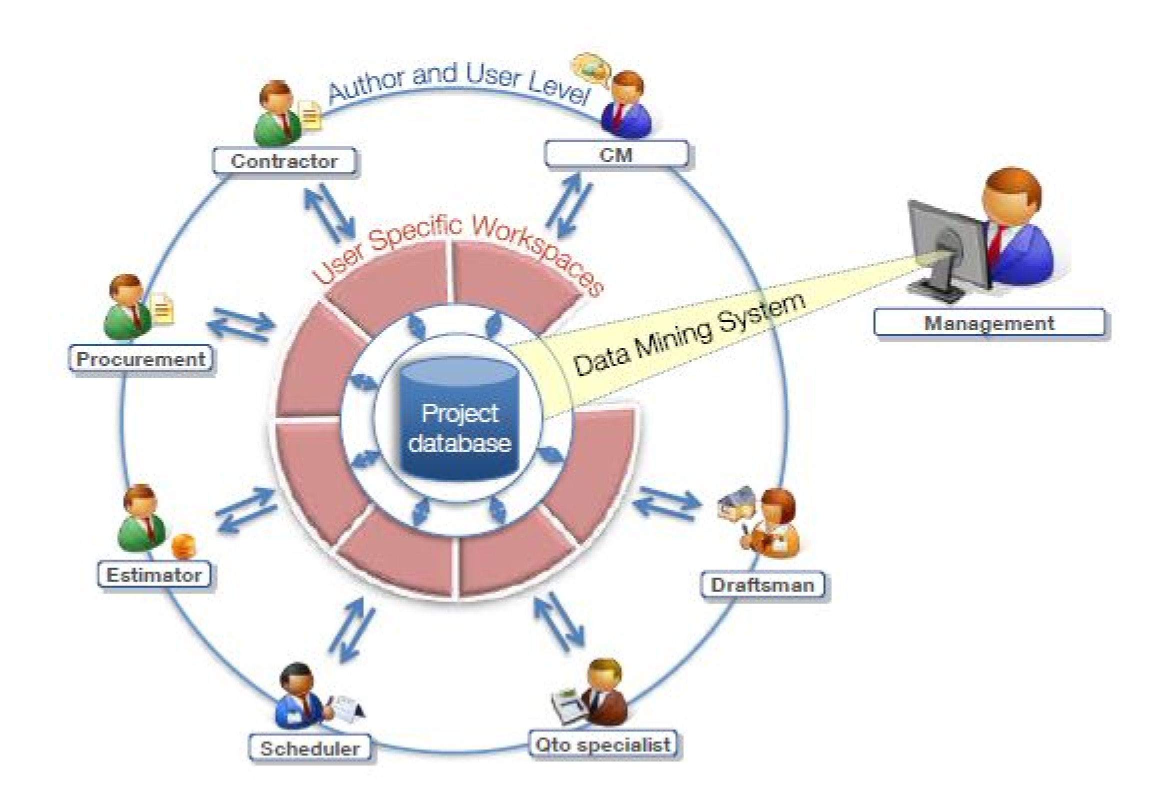


BIM Engineer



BIM Modeler

حين يتكامل الفريق يتم ضمان الجودة وتوفير الوقت و التكاليف من خلال الاستخدام الصحيح و المنظم للمعلومات من جميع الاطراف



تعريفات الإدارة

الإدارة تعتبر من العلوم المهمة لإنجاز الأعمال ويوجد نظريات مختلفة في هذا المجال وسنقوم باستعراض بعض التعاريف التي وضعها كبار علماء الإدارة:

- فردريك تايلور Frederick Taylor: الإدارة هي القيام بتحديد ما هو مطلوب عمله من العاملين بشكل صحيح ثم التأكد من أنهم يؤدون ما هو مطلوب منهم من أعمال بأفضل وأرخص الطرق.
- رالف دافيز Ralph Davis: الإدارة هي عمل القيادة التنفيذية.
- جون مي Jone f.me: الإدارة هي فن الحصول على أقصى نتائج بأقل جهد حتى يمكن تحقيق أقصى سعادة لكل من صاحب العمل والعاملين مع تقديم أفضل خدمة للمجتمع.
- هنري فايول Henri Fayol: تعني الإدرة بالنسبة للمدير أن يتنبأ بالمستقبل ويخطط بناء عليه، وينظم ويصدر التعليمات وينسق ويراقب.
- شيلدون Sheldon: الإدارة وظيفة في الصناعة يتم بموجبها القيام برسم السياسات والتنسيق بين أنشطة الإنتاج والتوزيع والمالية وتصميم الهيكل التنظيمي للمشروع والقيام بأعمال الرقابة النهائية على كافة أعمال التنفيذ.
- وبليام وايت William White: إن الإدارة فن ينحصر في توجيه وتنسيق ورقابة عدد من الأشخاص لإنجاز عملية محددة أو تحقيق هدف معلوم.
- ليفنجستون Livingstone: الإدارة هي الوظيفة التي عن طريقها يتم الوصول إلى الهدف بأفضل الطرق وأقلها تكلفة وفي الوقت المناسب وذلك باستخدام الإمكانيات المتاحة للمشروع.

تعريف البيم

https://docs.google.com/document/d/1AUgF0M1MOe3q6DmpSAy1b44gAHF1Sih9RmLe752wEbk/edit?usp=sharing

إدارة معلومات البناء (Building Information Management)

قدَّر معهد صناعة البناء (Construction Industry Institute) نسبة النفايات والأعمال غير الفعَّالة بحوالي 57% من تكلفة البناء والتشييد، كما قدَّر أيضاً تكلفة عدم وجود توافق بين برمجيات architecture AEC (engineering construction) بقيمة 15.8 مليار دولار في جميع المجالات على مدى السنوات السابقة لإعتماد حلول برمجيات قابلة للتبادل. كان يُمكن استخدام هذه الأموال في جعل المشاريع أكثر كفاءةً واستدامة، فقط لو تم استثمارها في تدريب الموظفين وبناء التقنيات الجديدة. لهذا كانت صناعة البناء في انتظار تقنية البيم، وفي حاجةٍ ماسة له.

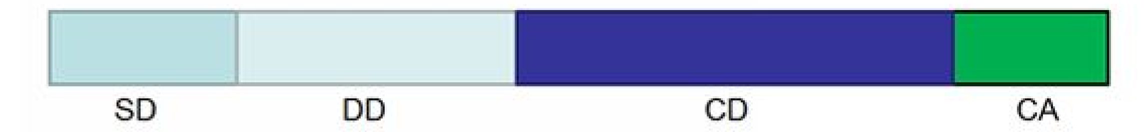
The Construction Industry Institute estimated the percentage of waste and ineffective business approximately about 57% of the cost of construction, as well as the cost of the interference between the architecture engineering construction software is estimated about $15.8 billion in all fields over the past years to adopt interchangeable software. This money could be used to make the projects more efficient and sustainable, if only it had been invested in staff training and construction of the new technologies. So the construction industry was waiting and needing BIM

لقد أثبتت تقنية البيم أو نمذجة معلومات البناء (Building Information Modeling, BIM) نفسها واعتماد الإدارة عليها، حتى حق أن يُصبح الاختصار نفسه يشير إلى (Building Information Management)، فانتقل التعريف من "التمثيل الرقمي للمنشأة شاملاً الخصائص الفيزيائية والوظيفية" إلى "إدارة منظومة معلومات البناء"، والتي تشمل التنسيق بين كل التخصصات، و حل التعارضات بينها.

يتم استخدام نموذج البيم في كل مرحلة من مراحل المشروع، فهو أساسي لمتطلبات معلومات أصحاب العمل قبل العطاء (Employer's Information Requirements, EIR)، ومن ثَم خطة تنفيذ البيم بعد العطاء (

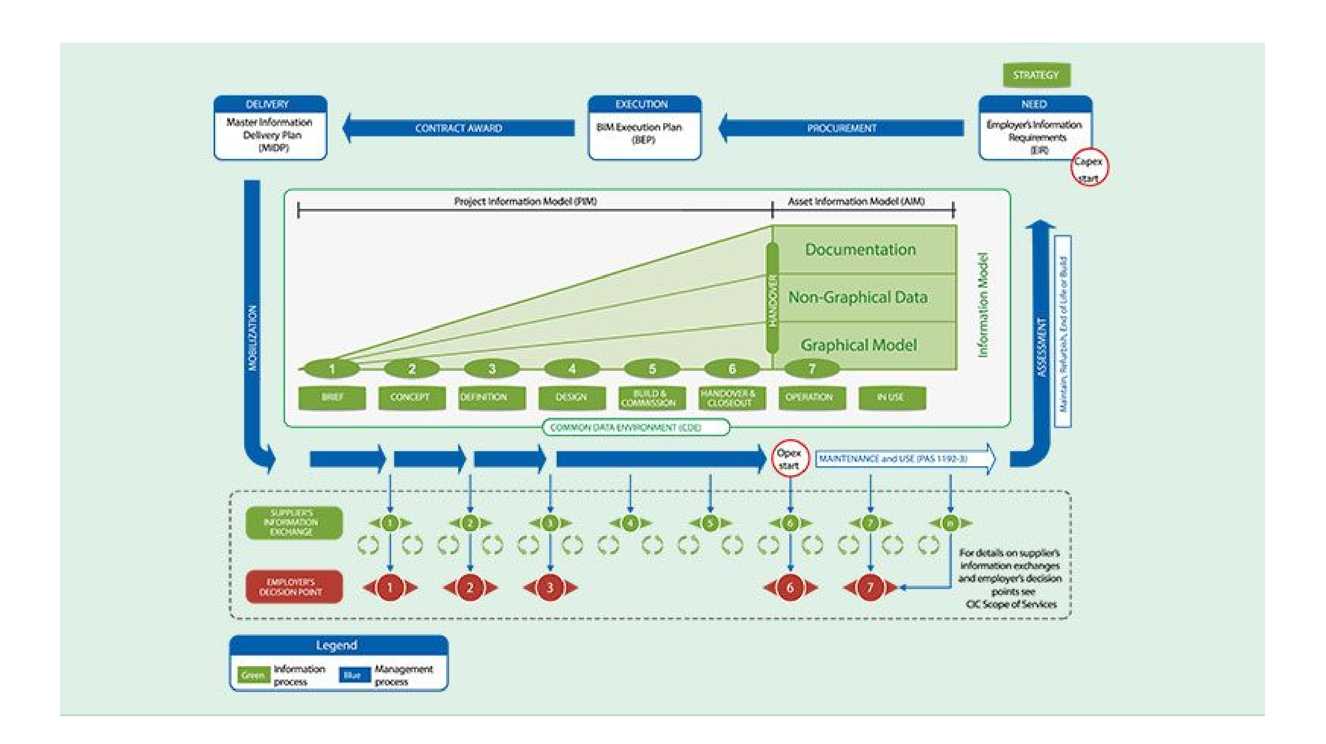
(BIM Execution Plan, BEP)، والتي يكون فيها جميع تسليمات النموذج في كل مرحلة من مراحل البناء،

تبني البيم يغير في مراحل التصميم فهو يأخذ وقت أطول في Schematic Design لإدخال المعلومات المطلوبة و عمل العديد من التعديلات الضرورية لتفادي مشاكل تقنية لكنه يوفر الكثير من الوقت في مراحل DD's (Design Development) and CD's (Construction Document) و أيضاً في تجهيز المستندات Integration Documents كما يمكن عمل القطاعات و التفاصيل بأقل جهد وأقل تكلفة





وفي نهاية المشروع يتم تسليم نموذج لإدارة المبنى (Asset Information Model, AIM) الذي يُعتبر بمثابة حجر الأساس في إدارة وتشغيل وصيانة المبنى مع ملف بصيغة تبادلية لمعلومات تشييد وتشغيل البناء (Construction Operations Building Information Exchange, COBie)



يُسهِّل البيم على الإدارة اتخاذ القرارات، بدايةً من تحديد التكلفة بدقة ومعرفة هل المشروع مُربح أم لا؟، وصولاً للتحديد الدقيق لوقت الإنتهاء منه، ومتى نحتاج كل نوع من أنواع الخامات للاتفاق مع الموردين على مواعيد الاستلام.

وللاستفادة القصوى من هذه التقنية، يجب أن نسأل أنفسنا أولاً: ما هي المعلومات التي يجب علينا إدخالها؟، فعلى سبيل المثال: نجد بعض المُنمذجين يبحث عن عنصر (كرشاش المياه للحريق Sprinkler) يحتوي على كل التفاصيل كالواقع، بينما على الطباعة أو أخذ صورة لن يظهر إلا نقطة، فيمكن وضع العنصر بدرجة تفاصيل كافية مناسبة له، وعمل لوحة تفصيلية بها ما يلزم من تفاصيل بدلاً من تكبير حجم ملف نموذج البناء بآلاف النسخ من عنصر مُشبَّع بالتفاصيل.

عندما يكون لدينا نموذج سليم، يمكننا إدارة المشروع بشكل ممتاز، فيمكن لمدير الموقع معرفة المواصفات المطلوب منه تنفيذها على أرض الواقع، ومعرفة ما يلزم بشكل صحيح ودقيق من مواد البناء، وكافة

مستلزمات البناء الأخرى (ك السقالات Scaffolding، والرافعات Wenches، وغيرها من العِدَد toolkits) اللازمة لإتمام بناء المُنشأة، والربط مع الجدول الزمني للتنفيذ (مثل Primavira & MS project)، وإعطاء تقارير أفضل للمهندسين Feedback عن حُسن سير العمل في الموقع.

وحتى يستفيد المدير من تطبيقه تقنية البيم وتوفير الوقت الضائع في البحث عن معلومة، يجب توافر ثلاثة عناصر مهمة وأساسية:

1- التحكم في بيئة البيانات المشتركة (Managing the common data environment)

حيث أن البيانات المشتركة هي المصدر الوحيد للمعلومات، والذي يجمع ويُدير وينشر وثائق المشروع المعتمدة ذات الصلة للفِرَق مُتعددة التخصصات في العملية المُدارة.

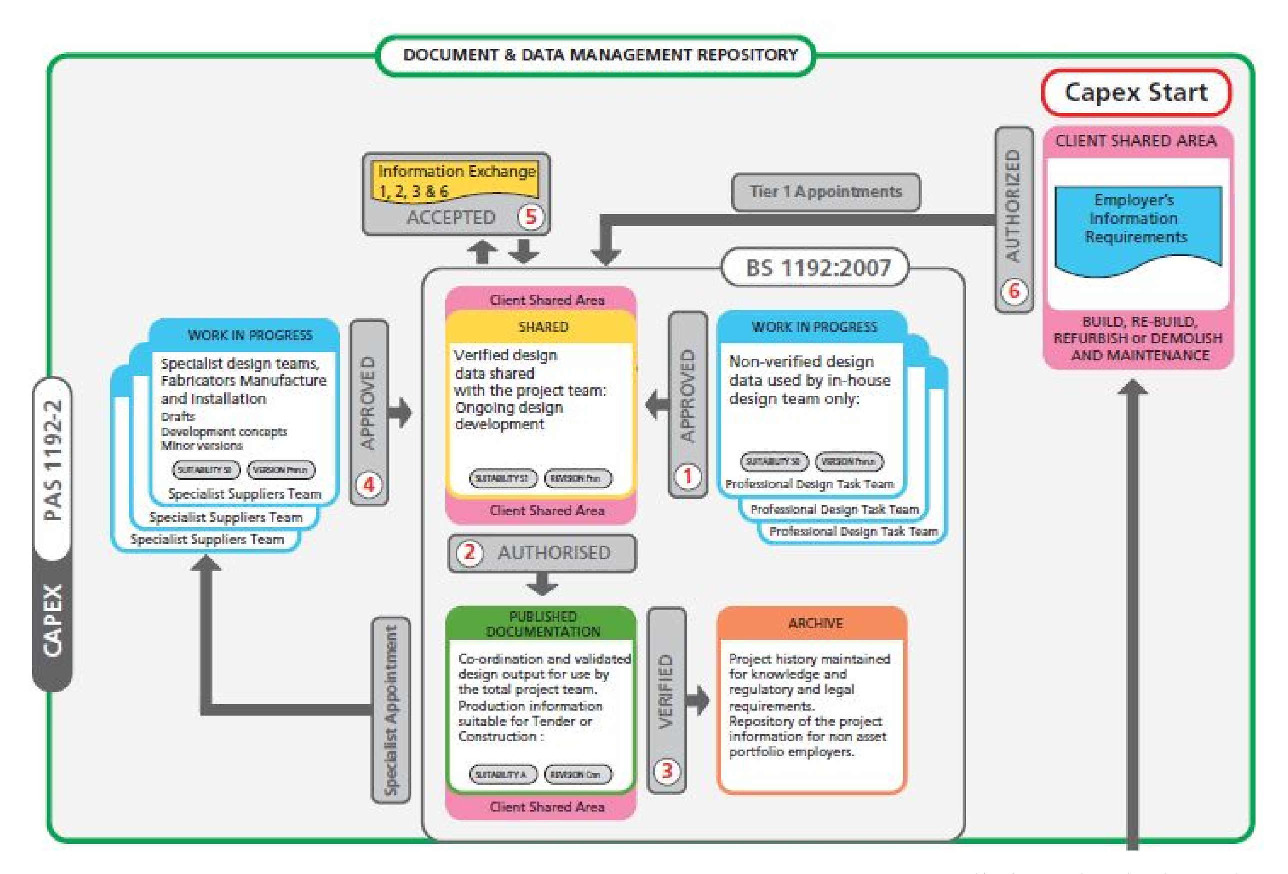
تُقدم بيئة البيانات المشتركة (Common Data Exchange, CDE) عادةً بواسطة [[نظام إدارة الوثائق]] والذي يُسهل عملية مشاركة البيانات/والمعلومات بين [[المشاركين في المشروع]]. وتُقيَّم البيانات المشتركة في واحدة من أربعة مناطق:

[[منطقة التقدم في العمل]]، [[المنطقة المشاركة]]، [[المنطقة المنشورة]]، [[المنطقة المُؤرشفة]]

2- إدارة معلومات المشروع (Project information management)

3- التنسيق المتبادل للعمل والمعلومات وإدارة فريق عمل المشروع

(Collaborative working, information exchange, and project team management)



البيم والتسليم المتكامل للمشاريع (Integrated Project Delivery, IPD)

يُعتبر البيم بمثابة الشق التقني لعملية التسليم المتكامل للمشاريع، وقد سبق الـ IPD تاريخ ظهور البيم بمراحل وسنين، ولكن مع ظهور البيم أصبحت عملية الـ IPD يسيرةً جداً، وتحولت المفاهيم الإدارية للمشاريع إلى وجه جديد لم يتواجد من قبل بعد دمغ الاثنين معا ليُشكِّلوا سمة هذا العصر.

أصبح من الضروري جداً لأي مشارك في البيم دراسة مفهوم التسليم المتكامل للمشاريع، حتى لا يتحول تعلم تقنية البيم إلى صورة أخرى من صور الأتوكاد المتقدم، وهذا خطأ شائع لأغلب المهندسين المُقبلين على تعلُم تقنية البيم. والسؤال الآن: ما هو التسليم المتكامل للمشاريع؟؟

إن النموذج التقليدي لمشاريع البناء هو النموذج الخطي Linear model لتسليم المشروع، حيث يقوم الاستشاري بوضع التصميم ومتابعته مع المالك و تطويره ليصل إلى مرحلة التنفيذ فيقوم بطرح العطاء وتبدأ عملية اختيار للمقاولين العموميين، ثم المقاولين من الباطن، وتمر عملية تنفيذ المشروع تحت إشراف الاستشاري وتمويل المالك، إلى أن تنتهي وتبدأ عملية التسليم الإبتدائي ثم النهائي، لتبدأ عملية إدارة المُنشأة. ولك أن تتخيل اكتشاف خطأ في التصميم، أو تعديل حتى من قِبل المالك أثناء أي مرحلة من مراحل تنفيذ المشروع، لتبدأ هذه الدورة من البداية ويتأخر المشروع، وهذه هي نوعية المشاكل التقليدية التي يعرفها أي مهندس شارك في عملية تنفيذ مشروع ما.

تغيَّر الوضع كثيراً مع ظهور تقنية البيم، حتى أصبحت إدارة المشاريع الهندسية تواكب التكنولوجيا الرقمية لتقليل الفجوة بين فريق عمل المشروع (الاستشاري، المقاول، والمالك)، ولذلك تعددت تعريفات التسليم المتكامل للمشاريع IPD، وأفضل هذه التعريفات هي التي قدمها المعهد الأمريكي للمعماريين: [عملية طريقة تنفيذ للمشاريع الهندسية حيث يقوم الأفراد من استشاريين ومهندسين وفنيين ومقاولين والنُظم الهندسية المتخصصة ونُظم إدارة الأعمال والنُظم التشريعية والبيئية أيضاً بالعمل سوياً، وذلك للإستفادة من خبرات و إبداعات ومواهب كل فريق العمل المتخصص بتنفيذ كل مراحل المشروع منذ اللحظة الأولى للتصميم، وذلك لتقليل الوقت الضائع في عمل التعديلات المستمرة وتقليل نسبة الأخطاء، وزيادة كفاءة تنفيذ المشاريع الهندسية بدءاً من مرحلة التصميم إلى مرحلة التنفيذ.



ويجب أن تشمل عملية التسليم المتكامل للمشاريع على النِقاط المهمة التالية:

* مشاركة المالك والاستشاري والمقاول من اللحظة الأولى للتصميم.
* دراسة أهداف الاستثمار وتوحيدها ومعرفة الأرباح والخسائر المحتَملة لمعرفة العائد الاستثماري المُتوقع.
* المسؤولية المشتركة بين المالك والمقاولين والاستشاريين في عملية البناء، ومراحل التصميم والتنفيذ.

* كتابة عقد يضم فريق التصميم والتنفيذ مع المالك، وهي نوعية عقود جديدة مختلفة عن العقود التقليدية المعروفة، وهناك العديد من النماذج المُقترحة التي قامت العديد من الجهات بإصدارها للتسهيل.

ولتقسيم عملية التسليم المتكامل للمشاريع إلى خطوات سهلة وترتيب منطقي، يجب على من يريد القيام بهذه العملية المرور ترتيباً بالمراحل التالية:

1- عملية وضع البرنامج المعماري وأهداف التصميم.

2- التصوّر الأوَّلي للمشروع ودراسة الفكرة التصميمة.

3- التصميم المُفصَّل.

4- وضع التصميمات التنفيذية للمشروع.

5- عملية أخذ الموافقات من الجهات الرسمية.

6- طرح العطاءات .

7- مرحلة التنفيذ.

8- التسليم المبدئي والنهائي.

9- عملية إدارة المُنشأة بعد التنفيذ.

1. Work of the architect program and the design goals
2. Primary concept of the project and study the design idea
3. Detailed design
4. Work of executive designs of the project
5. Get the approvals from official authorities
6. Bidding process
7. The execution phase
8. Initial and final delivery
9. Management of the building after execution

ومن السهل على أي دارس لمراحل نمذجة البناء الربط بين المراحل السابق ذكرها وبين أبعاد البيم السبعة. حيث يمكن تغذية برامج تطبيقات البيم من المراحل الأولى بكل البيانات والمعلومات اللازمة لتأخذ الخطوات التسعة السابقة في الاعتبار منذ مراحل التصميم الأولى للمشروع.

ودائماً ما كانت تتطور صناعة البناء بتطور خامات ومواد البناء، إلاَّ هذا العصر فله قواعد مختلفة، فأصبح تطور صناعة البناء مرتبط أكثر بالتقنيات الرقمية، وكما تعلمنا؛ فإن إيقاع التقنية الرقمية سريع جداً، وبالتالي فستشهد السنوات القادمة تحوّل وتطوّر سريع لصناعة البناء.

تتواجد إدارة معلومات البناء في كل مراحل المشروع، ولا تنتهي بانتهاء المشروع، بل تزداد أثناء تشغيله وصيانته (Operations & Maintenance, O&M)، فيمكن للمالك أو مُشغِّل المبنى معرفة كل التفاصيل لحظياً، وما هي الأجهزة التي تعمل الآن، واستلام إخطارات بأي عطل، ومن ثَم ارسال عامل الصيانة لإصلاحه، بل وفي بعض الحالات يمكن إصلاح العطل من خلال الحاسب أو المحمول.

عادةً ما تدير الشركات المنشآت مع أصحاب تلك المنشآت وِفق عقود سنوية لصيانة جميع مايتعلق بالمُنشأة، ومن هنا يكون نظام البيم أساسي جداً بما يتلاءم مع طبيعة عمل إدارة المنشآت. وتوجد ملحقات خاصة

ببرمجيات البيم تقوم بأخذ معلومات النموذج بشكل كامل، ومن ثم تضيف معلومات خاصة بالعاملين في إدارة المنشآت لربطها مع الزمن.

وعلى سبيل المثال (ArchiFM) وهو من أكثر البرمجيات شيوعاً في بريطانيا، والذي يعمل بشكل مباشر مع الإنترنت، حيث يقوم بأخذ رقم العقار بعد الحصول على النموذج الخاص به من البيم، ومن ثَم يتم وضع العناصر التي تُستهلك (وغالباً ما تكون مشمولة بعقد الصيانة) ضمن جداول زمنية يتم متابعتها من عناصر قسم الصيانة بشكل مباشر ليتم الإصلاح بشكل دوري وِفقاً لساعات عمل محددة لتلك العناصر، أو لمجرد تسجيل الإهلاك(العادم) عند حدوث مشكلة في سجل لمعرفة ما تم تبديله خلال فترة ما.

ويمكن الاستفادة من نموذج معلومات المبنى حتى بعد الإنتهاء منه، وذلك من خلال عمل محاكاة لهدم المبنى بهدم بعض الأعمدة باستخدام المتفجرات بحيث لا يميل المبنى على المنطقة المحيطة به، ويتم الهدم بطريقة سهلة وسريعة وغير مكلفة، والكود BS 1192-4 يغطي هذه النقطة.

- PAS 1192-2
- PAS 1192-3
- BS 1192-4

- BIM Task Group - Scope of Services for Information Management
- CIC BIM Protocol
- AIA 'Integrated project delivery: a guide'

نمذجة معلومات البناء وإدارة المشاريع

تظهر مشاكل أي مشروع عندما يتم التواصل بين أعضاء فريق العمل بشكل شفهي أو كتابي، ولا تكفي هذه الطريقة لنقل المعلومات بالشكل المطلوب. لذا كان من الضروري ظهور المخططات الهندسية والاستعانة بها كلغة هندسية مشتركة بين أعضاء فريق المشروع . حيث انه – و بالرغم من الكفاءة العالية – فقد كان الانتقال من الطريقة التقليدية للتعامل مع المخططات – المتمثلة بالرسم على الورق – إلى الطريقة الحديثة للتعامل معها – و المتمثلة بالتصميم بمساعدة الحاسوب (Computer-Aided Design CAD) و الهندسة بمساعدة الحاسوب (Computer-Aided Engineering CAE) و التصنيع بمساعدة الحاسوب (Computer-Aided Manufacturing CAM) – على قدر من الصعوبة؛ الا انها استمرت بنفس السياق المتبع لسير الاعمال، في حين ان الانتقال الى نمذجة معلومات البناء (Building Information Modeling BIM) – و المعروفة اختصاراً بلفظة (بيم) – يتطلب العديد من اجراءات التغيير بالاضافة الى التخطيط و التنسيق خلافاً للافتراض الشائع و القائل بأن التحول الى البيم هو تحول الى برنامج تصميم ثلاثي الابعاد (3D)، بمعنى انه مجرد تغيير في البرمجيات. حيث ان نمذجة معلومات البناء ليست مجرد برنامج ولا هي ببساطة نموذج ثلاثي الابعاد (3D Model). فهي قاعدة بيانات لا تحتوي فقط على عناصر النموذج ولكن أيضاً على كميات هائلة من المعلومات التي تشكل المشروع. في حين تعتمد مسارات العمل السابقة على تنسيق ملفات متعددة وعمليات غير متزامنة عند إجراء التغييرات، كذلك فإن سير عمل البيم يسمح بنهج أكثر ديناميكية ومزامنة لإدارة المشروع، حيث ان تحديد أهداف بيم في المشروع قيد العمل، ووضع وتوثيق خطة تنفيذ البيم التي تتناول مهام المشروع، والأدوار والمسؤوليات والتسليمات هو جزء لا يتجزأ من مشروع مربح ومدار بشكل جيد. علماً أن هناك العديد من أنواع المشاريع، ولكل منها ظروفه الخاصة.

2- أهمية نمذجة معلومات البناء:

مع الوقت وزيادة تعقيد المشاريع بشكل عام ظهرت الحاجة مرة أخرى لمزيد من التوضيح باستخدام المقاطع (Sections) والمجسمات ثلاثية الأبعاد (3D Models)، بالاضافة الى ظهور مشكلة ربط المعلومات بعضها ببعض؛ ما ساعد على تهيئة البيئة العملية لظهور نمذجة معلومات البناء حيث يوجد تمثيل كامل للمبنى. حيث ان نمذجة معلومات البناء أكثر من مجرد أداة مساعدة لقطاع البناء والتشييد، بل أنها توفر بيئة تعاونية لفريق العمل وتسهل التواصل والإدارة واتخاذ القرار. كما توفر نمذجة ومحاكاة لكل عناصر المبنى وتقدير التكلفة خلال دورة الحياة من البداية وحتى الهدم. حيث أثار البيم اهتمام صانعي القرار و مديري المشاريع؛ نظراً لما قدمه من إجابات لمشاكل مزمنة في قطاع البناء والتشييد حول العالم؛ حيث يوفر البيم لمتخذ القرار مجموعة من المزايا التي من أهمها:

- تحسين تحليل بنية المبنى و تحليل الطاقة والتكلفة.
- تحسين التواصل والفهم للمشروع، حيث ان المبنى الظاهري المتمثل بالنموذج الثلاثي الأبعاد (3D Model) هو أسهل بكثير للفهم من المخططات الثنائية الابعاد (2D Blueprints).
- تحسين تدفق المعلومات من خلال الحد من ازدواجية الجهود.
- تحسين تنسيق التصميم مما يسمح بانخفاض في تكلفة البناء و الضائعات.
- تحسين أداء المباني مما يؤدي إلى انخفاض تكاليف التشغيل.
- تحسين التكلفة و الوقت و اليقين والحد من المخاطر.
- التنفيذ الفعال للمشروع.
- جودة أعلى عند استخدام بيم لأن المعلومات تحتاج فقط إلى إدخالها مرة واحدة في مشاريع البيم بالمقارنة مع المشاريع التقليدية.

3- تنفيذ مشروع نمذجة معلومات البناء الناجح و مدير المشروع:

يمكن القول ان دور مدير المشروع – في عالم البيم – أكثر أهمية من أي وقت مضى؛ حيث ينبغي لمديري المشاريع الناجحين أن يحسنوا التواصل والتنسيق والتعاون في المشاريع – وهي أمور تقع في صميم نهج بيم – الذي يلعب دوراً حاسماً في تعزيز التواصل والتعاون بين أطراف البناء من خلال تقديم المبنى

كنموذج ثلاثي الأبعاد مما يعزز التصور والرؤية، ورباعي الأبعاد يقلل من الاشتباكات التي تنشأ من عدم كفاية التنسيق عند البناء في الموقع؛ ولذلك فإن البيم يتيح فرصة لتحسين التعاون والمشاركة ووضع استراتيجيات المشروع وتصميمه من أجل التنمية المستدامة. حيث ان مدير المشروع في البيم هو المسؤول عن الإحاطة بالمشروع بشكل صحيح، وتوفير الموارد وإدارة جميع جوانب بيم ذات الصلة بالمشروع عبر فريقي التصميم و البناء. وعادة ما يقوم مدير البيم بالمشروع بدور استشاري لمدير المشروع التقليدي من أجل صياغة أدوار المشروع بشكل صحيح، وتقديم المشورة بشأن قضايا البرنامج والميزانية. و يعد الهدف الرئيسي لإدارة مشروع بالبيم هو ضمان تحقيق أهداف العميل للبيانات الرقمية، حيث انه عن طريق إنشاء وإدارة المشاريع بشكل صحيح يتم توفير أفضل فرصة لتحقيق أقصى عائد استثمار من الاستفادة من عملية بيم.

بالاضافة لما تقدم، فإن مدير المشروع هو المسؤول عن تسهيل عملية تسليم نموذجية مركزية مع التركيز على النموذج والمعلومات التي تدفعه. و بالنظر إلى نظرته الشاملة لمشروع ما، فإن مدير المشروع في وضع مثالي لرفع الكفاءة التشغيلية من حيث الإدارة التقليدية للمشروع وكذلك عملية تنفيذ بيم نفسه وهنا من المفترض أن يتم اتباع خطة إدارة جودة المشروع بشكل عام على مستوى كفاءة المستندات أو البرامج أو التنفيذ الواقعي الفعلي على أرض الواقع و هذا يتطلب إدارة المشاريع كدراسة للنظر في الآثار الداخلية والخارجية للبيم.

اما على الصعيد الداخلي، فإن هناك حاجة لإعادة تقييم دور مديري المشاريع ومسؤولياتهم وإدارة المشاريع مع مختلف الأنماط والأقسام وكيفية العمل بشكل تكاملي من خلال خطة تكامل إدارة المشروع مع الاهتمام بالوصول للهدف المطلوب وهو تحقيق النطاق المطلوب لتنفيذ المشروع بالميزانية الصحيحة المفروضة للمشروع وخلال المدة الزمنية التي تم دراسة تنفيذ المشروع على أساسها مع الحرص على توفير الجودة والكفاءة المطلوبة لنفس المستوى من المشروعات وعلى صعيد نفس التصنيف من المؤسسات.

تجدر الاشارة الى ان نموذج معلومات المشروع (الذي يتكون من التصميم ونماذج البناء الافتراضية) هو جزء من عملية إدارة المشروع، حيث ان مدير المشروع أيضاً هو الذي يقوم بتسليم نموذج معلومات الأصول (AIM) عند انتهاء المشروع، و يجب عليه أن يضمن – من خلال الإدارة والتحفيز وتنفيذ العملية – تنفيذ أنشطة المشروع المناسبة في الوقت المناسب بالطريقة الصحيحة من قبل أعضاء فريق المشروع المناسبين، كما يجب الاستفادة القصوى من خطط إدارة أصحاب المصالح ومعرفة اهتمامات كل منهم ومدى تعمقه ودراسته للبيم وكيفية الاستفادة منه في ذلك البرنامج وفي حالة احتياج أي من أصحاب المصلحة إلى

تدريب معين في البيم فيجب التوصية بها والتوجيه لها من مدير المشروع للبيم إلى مدير المشروع بشكل عام ومنه إلى المنظمة التي ستقوم بالعمل بشكل عام ولكي تصبح بعد ذلك من أساسيات العمل في تلك المنظمة فيما بعد.

4- دمج ادارة المشروع بالبناء الرقمي:

لا شك أن هناك اعتبارات جديدة لإدارة المشاريع مع تحرك المنظمات لاعتماد الآخرين والتعامل معهم كجزء من نهج بيم ويلزم إعادة تقييم الأدوار والمسؤوليات فضلاً عن ممارسة إدارة المشاريع على مستوى المنظمة والمشروع على حدٍ سواء؛ لذا فإن هناك أبعاد خارجية جديدة تؤخذ في الاعتبار أيضاً كالتعامل مع الآخرين لتسهيل تدفق سلس من المعلومات عبر دورة حياة المشروع وذلك عن طريق استخدام خطط جيدة لإدارة الاتصالات في المشروع حيث يتم عمل خطة اتصالات قوية تشمل جميع من يجب أن يتم حصولهم على معلومة ما ومتى يجب أن يحصلوا عليها وكيف يتم الحصول عليها بأفضل وأوفر وأوضح طرق توصيل المعلومات والتي يجب أن تكون مدرجة في أساسيات المنظمة بشكل عام، حيث يعتمد البيم اسلوب عمليات التسليم المتكامل للمشاريع (Integrated Project Delivery IPD) بدلاً من الأسلوب الخطي وهي وسيلة لتنظيم فرق المشروع لتحقيق البناء الأمثل عن طريق خفض التكاليف وتحسين الإنتاجية وخلق نتائج إيجابية. هذا النهج لتسليم المشروع يدمج جميع أعضاء الفريق بما في ذلك المالك و المهندس المعماري و مدير البناء والمهندسين والمقاولين من الباطن لتشكيل جهد تعاوني. حيث تعتمد فلسفة بيم على تحالف وتعاون بين الناس والنظم والهياكل التجارية والممارسات في عملية تسخير المواهب والأفكار من جميع المشاركين لتحسين نتائج المشروع وزيادة القيمة للمالك والحد من الضائعات وتحقيق أقصى قدر من الكفاءة من خلال جميع المراحل من التصميم و التصنيع والبناء.

5- نمذجة معلومات البناء وعملية البناء:

5-1- التصميم (Design):

عند عمل تصميم والتعديل عليه يحدث كثيراً أن ينسى المصمم التعديل على باقي الواجهات أو المقاطع أو المساقط، كتعديل فتحة في الطابق الأرضي و نسيان تعديله في باقي الطوابق أو المقاطع، في حين ان نمذجة معلومات البناء تتجاوز هذه المشكلة لأن التعديل يتم في المبنى وليس في لوحة بعينها. بالاضافة لذلك فلا يتحتم على المالك انتظار مرحلة البناء لرؤية المبنى أو تخيله بل تتيح نمذجة معلومات البناء له رؤية المبنى أثناء التصميم والسير داخله كما يمكن القيام بعمل التعديلات أثناء الاجتماع للتشاور والتدارس حول الواجهات

والمساقط الأفقية مما يقلل تكلفة التعديل، حيث تزيد التكلفة كلما تقدمنا في عمر المشروع وعندما يكتمل نموذج البناء بهذا الجهد التعاوني بين المالك و المصمم والمقاول فإن النتيجة هي تصميم أكثر قوة مع الحد الأدنى من مخاطر التغييرات في وقت البناء كما يجب أن يتم عمل ذلك طبقاً لخطة إدارة التغيير في المشروع حيث أن أي تغيير يمكن إنجازه واعتماده خلال مرحلة التصميم وقبل طرح المشروع كعطاء أو ممارسة سيكون أقل تكلفة وأقل مخاطرة منه لو تم ذلك التغيير بعد طرح المشروع للعمل كمناقصة وبدء العمل على المخططات التنفيذية مما يزيد من المخاطر والتكاليف ويعرض المشروع للتأخير بشكل عام كما يفضل أن يتم دراسة تأثير أي تغيير في أي مرحلة على خطة العمل في المشروع وأيضاً خطة إدارة الوقت والتكاليف للمشروع حتى أثناء مرحلة التصميم.

اضافة لما تقدم فإن من شأن نموذج معلومات البناء أن يعمل كمصدر وحيد للمعلومات في مشاريع التشييد، الأمر الذي يمكنه أن يوفر سهولة الوصول إلى المعلومات لجميع أصحاب المصلحة ومن هنا يتم الاستفادة من عمل خطة اتصالات جيدة للاستغلال الأمثل والأصح لوصول المعلومات، حيث يتم تغطية كيفية ايصال المعلومة و وجهتها و المطلوب منها و مصدرها، فإذا كان مدير المشروع يريد على سبيل المثال معرفة التصنيف الخاص بالحريق الذي يحتوي عليه باب معين، يمكن الحصول على هذه المعلومات بسهولة من نموذج معلومات المبنى بدلاً من الاضطرار إلى الاتصال بمهندس السلامة من الحرائق؛ لذا وجب على الجميع معرفة من له أحقية الاطلاع على نموذج معلومات المبني ومن له أحقية التعديل ومن له أحقية الموافقة أو الرفض. و حيث ان من اهم المشاكل التي تواجه موضوع المعلومات في الطريقة التقليدية هي الوقت الكبير المهدور في عملية البحث عن الملف المطلوب و التي تعالجها نمذجة معلومات البناء بطريقتها. حيث يتيح البيم تنظيم العمل والوثائق وتقليل هدر الوقت في البحث عن آخر ملفات من خلال اعتماد بيئة البيانات المشتركة (Common Data Environment CDE) كمصدر وحيد للمعلومات والذي يجمع ويدير وينشر وثائق المشروع المعتمدة ذات الصلة للفرق متعددة التخصصات فى العملية المدارة. و تقدم بيئة البيانات المشتركة (CDE) عادةً بواسطة نظام إدارة الوثائق والذي يسهل عملية مشاركة البيانات – او المعلومات – بين المشاركين فى المشروع، حيث تخضع المعلومات ضمن (CDE) الى احدى التقييمات المناطقية الاربعة، منطقة التقدم فى العمل، ومنطقة المشاركة، ومنطقة النشر، ومنطقة الأرشيف.

5-2- التخمين (Estimation):

بإفتراض وجود مجموعة معيارية من وثائق البناء، فإن إحدى الخطوات التالية في إطار مشروع البناء التقليدي هي أن يقوم مدير التشييد بإعداد تقدير تفصيلي. الا إن الجمع بين تقدير موثوق به عادة ما ينطوي على شخص لديه المهارات والخبرات لسحب تقديرات دقيقة إلى حد معقول في وقت معقول، حيث انه ليس من المتوقع أن يتم حساب كل الطابوق او المسامير في المبنى؛ لذلك يتم تقدير التكلفة مع المهارات اللازمة لتحقيق التوازن بين هذه الجوانب من مهمة تقدير في صناعة البناء والتشييد. و تتجاوز نمذجة معلومات البناء هذه المعضلة، حيث ان رسم الجدار في بيئة بيم من قبل المصمم لا يكون عن طريق رسم خط و الاشارة اليه على انه جدار بل يتم رسم جدار فعلي، ليس فقط طول و عرض و ارتفاع بل يتم رسمه بخصائصه الفعلية؛ لذلك فإن تقدير التكلفة في بيئة عمل بيم يكون أبسط وأسهل وأكثر دقة، حيث إن استخدام البيانات الفعلية لنموذج البناء هو نهج مختلف جداً عن إنشاء التقدير بالطرق القديمة.

بالاضافة لما تقدم فإن البيم يساعد على سد الفجوة بين المصمم والمنفذ حيث يوفر المعلومات داخل النموذج بدل من حزم الأوراق المضيعة للوقت، مما يتيح أفضل الفرص للممارس والمنفذ أن يقدم عرض سعر دقيق من خلال دراسة علمية لخطة إدارة المشتريات حيث يحقق التالي:

1- تقليل عدد الأسئلة حول عدم وضوح جزء ما كمواد أو كتصنيف.
2- اختصار مدة الاجتماعات التي تناقش بعض الاعمال الغامضة في المخططات العادية ثنائية الأبعاد والتي يتم بسببها تجهيز اجتماع ما قبل طرح المناقصة (Pre-Tender Meeting) والحصول على الأسعار والذي يتم صياغة أسئلته بناء على حجم الغموض وعدم التنسيق بين المخططات والنظم.
3- مناقشة التعارضات الواضحة بين النظم كدراسة التعارض بين:
    a. المخططات المعمارية والانشائية.
    b. التنسيق بين الخدمات (صحية – كهرباء – تكييف) من جهة و بين المعماري وخاصة الاسقف المستعاره وارتفاعاتها.
4- معرفة دقيقة بتكلفة المشروع قبل البدء فيه و التعديل حسب رغبة المالك دون تكلفة حقيقية من حيث تغيير المواد ونوعيتها أو استبدال أنواع أقل تكلفة وأقل مواصفات.

5-3- الجدولة (Scheduling):

بعد التخطيط يبدأ عمل جدول زمني للمشروع وتحديد المهام في أي وقت وفي أي ترتيب عن طريق خطة إدارة الوقت للمشروع والتي تتضمن طرق الجدولة التقليدية والتي تعتمد على عدد قليل من الناس على دراية بالمهام التي يتعين القيام بها لجعل الجدول الزمني واقعي إلى أعلى درجة ويتم افتراض المدة الزمنية لكل نشاط وأيضاً افتراض الموارد المطلوبة للقيام بذلك النشاط. ويحدد أعضاء فريق المشروع المدة التي ينبغي أن تستغرقها كل مهمة لكي تكتمل، وبالترتيب المنطقي والعملي المتعارف عليه والذي يحتاجون إلى إنجازه. كما يجب أن تتضمن العلاقات الهندسية الصحيحة والموقعية التي تربط بين المهام. كما تطورت التكنولوجيا مع مرور الوقت، وقد تحولت عملية الجدولة من عملية نظرية وورقية بشكل كامل إلى واحدة تنطوي على برامج الجدولة، وليس على عكس أشكال أخرى من الوثائق المذكورة سابقاً. ومع ذلك، فإن الجدول الزمني عادة لا يرتبط ارتباطاً حيوياً مرة أخرى بتصميم المبنى. ويعتمد ذلك على أولئك الذين قاموا بإنشاء الجدول الزمني، من خلال تحليل تصميم المبنى وذلك لإجراء أي تغييرات أو تحديثات على الجدول الزمني كيف ومتى تغير التصميم. وربما يكون هذا أحد الثغرات الأكثر أهمية في العملية التقليدية التي يتم سدها من خلال استخدام بيم.

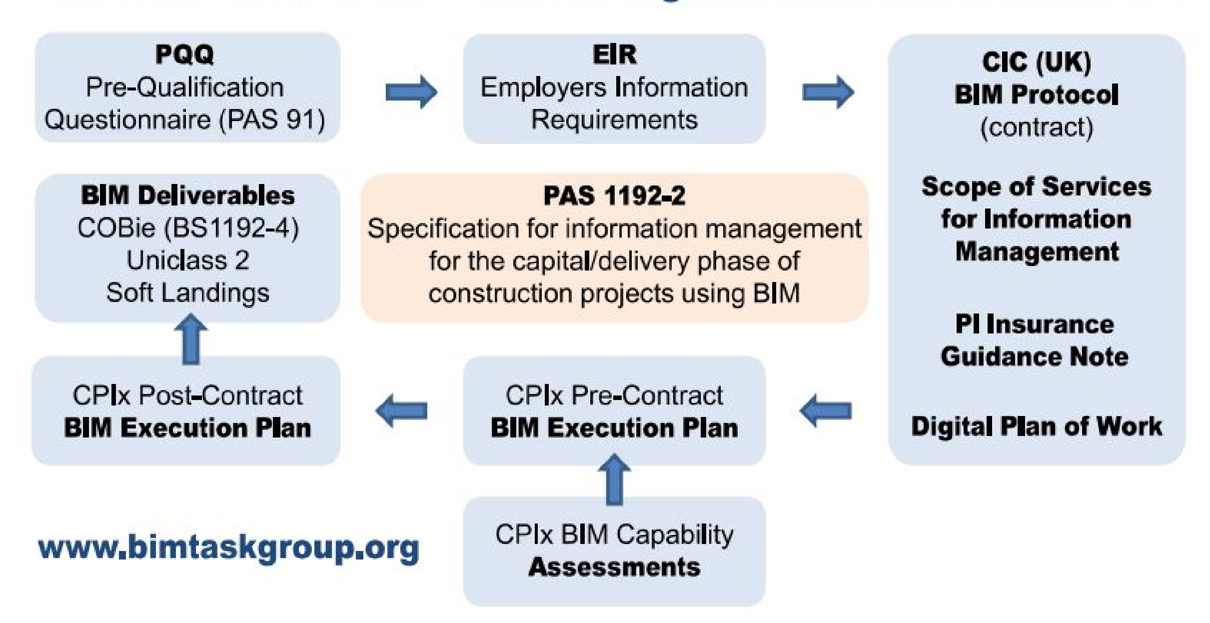
تقليدياً كان النموذج الهندسي وبرامج الجدولة قاعدتي بيانات منفصلتين، اما الآن فهناك ربط بينهم وهو البعد الرابع (4D). البعد الرابع في البيم هو الزمن حيث يربط بين النموذج بكل عناصره وبين الجدول الزمني، يمكننا البيم من ربط عناصره مع الجدول الزمني بينما يعجز الكاد عن ذلك وبذلك فإن واحدة من أدوات التصور الأكثر إثارة للإعجاب المقدمة من خلال العديد من برامج البيم هو القدرة على عرض نموذج الرسوم المتحركة لعملية البناء الجارية في حين يمر الجدول الزمني عبر الجزء السفلي من الشاشة ومقارنة المخطط مع الفعلي.

5-4- إدارة المشروع (Managing The Project):

مجرد أن تبدأ عملية البناء، فإن إدارة هذا المشروع هي عملية تتألف من رصد التقدم المحقق ومقارنته بالجدول الزمني عن طريق معلومات الأداء (Performance Data) حيث يتم جمع معلومات المنفذ في الموقع على الطبيعة ومقارنته بالمخطط والمطلوب تنفيذه لنفس الفترة الزمنية ومنها يتم عمل تقارير الأداء (Performance Reports) والحصول على القيمة المكتسبة (Earned Value) لمعرفة ان كان المشروع يحرز تقدم من عدمه ويتم توجيه أنشطة المشروع بحيث تبقى في الموعد المحدد. وقد تم عرض العديد من التحديات التي تواجهها هذه العملية تقليدياً. وتأتي اكثر هذه التحديات شيوعاً في شكل التغييرات التي تنتج عن مشاكل لم يتم اكتشافها أو حلها من قبل، كتغيير التصميم أو نطاق المشروع من قبل المالك، أو كحدوث ظروف

غير متوقعة أو مخاطر طارئة لم تكن مخططة من قبل. وتعتبر المطالبات والمنازعات جزءاً مقبولًا إلى حد كبير في عملية البناء، ولكن من المتفق عليه عموماً أن هذه التغييرات تؤدي إلى إهدار الوقت والمال بالنسبة للمالك و غيره من المعنيين بالمشروع. ومن المؤكد أن يتكلف الجميع من حيث الوقت، ويبدو أن جميع هذه القضايا نتيجة الاختلاف بين المتوقع والواقع؛ وما يقدمه البيم لفريق المشروع هو إمكانية تقليل هذه القضايا؛ حيث تساعد بيئة بيم على ضمان اكتشاف معظم التعارضات والتوفيق بينها في مرحلة مبكرة من المشروع؛ و بناءً على ذلك يتم تقليص احتمالية وجود توقعات غير مجابة إلى حد كبير. ولهذا أثر مباشر في تخفيض عدد المطالبات والمنازعات والنفايات المرتبطة بها.

بالاضافة لما تقدم فإن نجاح المشروع يعتمد بدرجة كبيرة على رضا أصحاب المصلحة. لذلك من المهم بمكان دراسة متطلباتهم (Stakeholders Requirements)، وخصوصاً متطلبات معلومات المالك (Employers Information Requirements EIR) كما تعد إدارة أصحاب المصلحة من أهم عوامل النجاح الحاسمة للمشروع، حيث يتم الاستكشاف بشكل رئيسي من خلال مراجعة المراسلات وجمع البيانات الأولية. ويتعلق المصدر الثاني للاستكشاف بالمقابلات المباشرة مع مجموعة من أصحاب المصلحة كمديري المشاريع و المهندسين المعماريين وخبراء البيم وبائعي البرامج والمطورين ومديري الابتكار. و لغرض تحقيق الاستفادة القصوى مما سبق؛ يجب اتباع ذلك في إدارة نطاق المشروع منذ البداية كفكرة حيث يتم جمع المتطلبات من أصحاب المصلحة ومنهم المالك أو من يمثله عن طريق العديد من الطرق ويجب التركيز على تقليل التغييرات من خلال الحصول على متطلبات دقيقة ومستوفية من المالك وأصحاب المصلحة، لاحظ الشكل رقم (1).



الشكل رقم (1): الوثائق القياسية المتبعة في مشاريع نمذجة معلومات البناء

6- الخلاصة:

أن فوائد نمذجة معلومات البناء لا يمكن أن تتحقق بشكل كامل من دون عمليات تعريف بيم محددة بشكل جيد ومدارة بشكل جيد والتي يطلب من المشاركين الالتزام بها طوال المشروع. وبدون مثل هذه العمليات قد يؤدي استخدام بيم في مشروع ما إلى تكاليف وتأخير غير ضروريين. و لغرض مساعدة مديري المشاريع على أداء دورهم في مجال إدارة المعلومات، فيما يلي خمسة أسئلة أساسية يلزمهم طرحها باستمرار في كل اجتماع:

1- هل الوثائق القياسية – و المبينة في الشكل رقم (1) – في مكانها؟
2- هل جميع المشاركين على بينة من المتطلبات المتعلقة بالبيم لإنتاج وإدارة وتبادل معلومات المشروع؟
3- هل يتم إنشاء جميع معلومات المشروع وإدارتها وتبادلها باستخدام الأشكال المناسبة من البيم؟
4- هل يتم استخدام النموذج الموحد ومشاركته في تنسيق التصميم و اجتماعات أصحاب المصلحة (Stakeholder)؟

5- هل محتوى المعلومات ضمن النماذج يجري فحصه بانتظام للامتثال لمتطلبات معلومات أصحاب العمل؟

7- المراجع:

- Understanding BIM in a project management environment https://www.thenbs.com/knowledge/understanding-bim-in-a-project-management-environment
- CIOB Project Managers' Guide Updated for BIM Era http://www.bimplus.co.uk/news/ciob-project-managers-guide-updated-bim-era7654323/
- The Design Manager's Handbook http://amzn.to/2zdRAef

Lean

بالرغم من أن صناعة التشييد تعتبر الحقل الأكثر فعالية في تطوير جميع البلاد. ذكر إيغان (1998) أنه يتمتع بطابع عكسي، فقد واجه مشاكل في تدني الإنتاج وانخفاض الجودة، وانخفاض الأرباح، ورضا أقل لدى العملاء عند المقارنة مع صناعة أخرى مثل التصنيع، أو تكنولوجيا المعلومات، ويعاني من انخفاض الاستثمار في الأبحاث للتنمية، لذا، تحتاج صناعة التشييد إلى تعظيم قيمها بشكل خاص وتحقيق رضا العملاء وأرباحهم، تحتاج إلى إضافة تفكير جديد في العمل وعملية Lean Construction المناسبة لهذا الهدف. (Howell and Ballard 1998)

تعتبر إدارة المشاريع Lean الفعالة جزءًا حيويًا لتنفيذ مشروع البناء ضمن أهدافها وضمان النجاح في جميع المراحل؛ أنها تنسق جميع الجهود بين جميع الأطراف لتحقيق جميع أهداف المشروع وتحافظ على المشروع ضمن الميزانية المقررة والوقت والجودة والسلامة لتقديم المشروع في نجاح بتحقيق لاحتياجات العملاء. في الآونة الأخيرة بدأت المزيد من الجهود والبحوث والدراسات للتغلب على المشاكل الواضحة من صناعة البناء التي تهدف إلى تطبيق الأسلوب الحديث ولا سيما الـ Lean كإدارة بالإضافة إلى تطوير برمجيات نمذجة معلومات البناء (BIM).

Lean و BIM لا تعتمد على بعضها البعض (أي ، يمكن اعتماد ممارسات البناء الـ lean بدون BIM ، و يمكن اعتماد BIM دون البناء الlean) ومع ذلك، فإننا نفترض أن الإمكانات الكاملة لتحسين مشاريع البناء لا يمكن أن تتحقق إلا عندما يتم دمجها كما هي في نهج تسليم المشروع المتكامل (IPD)

الكلمات الرئيسية: BIM؛ مشاريع البناء؛ Lean تعريف Lean Construction "التحسين القليل المستمر"

طريقة لادارة الانشاءات، استراتيجية لإدارة المشروع ونظرية إنتاج تركز على تقليل الهدر في المواد، الوقت، الجهد والتركيز على القيمة والنوعية في طوري التصميم والإنشاء. "العملية المستمرة لإزالة الهدر

أو تجاوزها، مع التركيز على تحقيق القيمة بالكامل، والسعي إلى الكمال في تنفيذ المشروع " معهد الصناعة الإنشائية (CII)

وقد عرف Womak 2004 الرشاقة على أنها مجموعة من الأفعال التي يجب القيام بها بشكل صحيح وفق تتابع صحيح في الوقت الصحيح لخلق قيمة من أجل عمل معين (. أحمد المكي محمد، 2009 ،ص 4.)

تبدأ العملية مع تصوّر العميل للقيمة أي ما هو على استعداد لدفع ثمنه. في التفكير الليّن، أي عملية لا تضيف قيمة تُعدّ هدرًا ويجب اختصارها أو إلغاؤها.

وعلى الرغم من أن هذا مصطلح صيغ للمرّة الأولى في العام 1988، فإن المفهوم الكامن وراء اللين ليس فكرة جديدة، فظهوره في العصر الصناعي كان وراءه أشخاص مثل هنري فورد الذي عرض ممارسات عمل يمكن أن نطلق عليها اليوم صفة اللين. وقد شهد السرد النظري للفلسفة تقدًّما على يد اثنين من أرباب الإدارة هما دبليو إدوارد ديمينج وجوزيف موسى جوران. ومع ذلك، فإن تطوير تويوتا لنظام تويوتا الإنتاجي (TPS) بالتزامن مع بروز الشركة كقوّة عالمية كبرى في عالم السيارات، هو الذي شكّل رسميًا مفهوم اللين وأرسى مبادئه التأسيسية. فلسفة "كايزن. إنهاء الهدر!" تحتوي على تطبيق "المبادئ الأربعة" من التفكير الليّن وتعكس جذورنا في ثقافة تويوتا المؤسّساتية.

"المبادئ الأربعة"

- **السحب Pull :**

السحب Pull هو عكس الدفع Push، والدفع هو النظام التقليدي للإنتاج حيث تقوم أول مرحلة بإنتاج كميات كبيرة تدفعها للمرحلة الثانية والثانية تدفع بكميات كبيرة للمرحلة الثالثة وهكذا. أما السحب فيعني أن كل مرحلة تسحب من المرحلة السابقة لها، والمحرك لكل المراحل هو العميل الذي يسحب من المرحلة الأخيرة. تجنّب الإفراط في الإنتاج والتخزين، وبالتالي يمكنك توفير رأس المال العامل عن طريق ترك الطلب يحدّد وتيرة تسليم السلع أو الخدمات. وبهذه الطريقة، فإن العميل – أو الخطوة التالية في السلسلة – «يسحب» القيمة من خلال هذه العملية.

- **تدفق القيمة Flow :**

ينبغي إضفاء القيمة عن طريق تدفّق سلس لا ينقطع من ألف عملية الإنتاج إلى يائها، فالتأثير النهائي لهذا المبدأ هو أن جميع خطوات العملية تتمحور وتنسجم مع إضافة القيمة، دفعة واحدة كل مرّة، واستبعاد جميع الأنشطة المسرفة وغير الضرورية من العملية.

و تعتبر BIM أداة فعالة لتنفيذ العملية ليس فقط من أجل توفير الوقت، والحد من الهدر من خلال التعاون المتقدم، ولكن أيضا لتخفيف تدفق العمل على أساس التصور الدقيق وتبسيط تدفق سحب التعاون الجيد بين جميع الفرق داخل وخارج موقع المشروع. (Gerber *et al.* 2010)

- **صفرية العيوب**

صفرية العيوب «هي نقطة البداية في قصّة نجاح تويوتا، وتتمحور حول تحديد الأخطاء أو العيوب في أقرب وقت ممكن من حدوثها». بفعل ذلك، وبعدم قبول العيوب أو تجاهلها، يتمّ حل القضايا بسرعة وكفاءة، وتجنّب إعادة العمل ومشاكل الجودة الناشئة.

و يمكننا البيم عند التطبيق السليم من تقليل التعارضات لصورة تقترب من الصفر فيتم حل كل المشاكل اثناء التصميم.

- **النبض Takt**

Takt كلمة ألمانية على صلة بالتوقيت، وهي تشير إلى إيقاع إنتاج السلع والخدمات لتلبية طلب العملاء. مع إيقاع ثابت ومتواصل يوفّر النبض للعمليات الإنتاجية، يغدو التنظيم والاستجابة بمرونة وبدون عناء مع زيادة الطلب أو نقصانه، أسهل بكثير.

Lean او "ازالة الهدر" يعتبر التفكير طريقة جديدة في إدارة البناء لتخفيف معاناة قطاع الإنشاءات الضخمة (Howell and Ballard 1998) وقد نجحت تويوتا في تحسين عملية الإنتاج دون الحاجة إلى تقنية جديدة ولكن إشراك جميع المشاركين في رؤية جديدة للقضاء على أي نوع من الهدر وخفض الوقت المطلوب لإنتاج سيارة واحدة من 15 يومًا إلى يوم واحد. (Forbes and Ahmed 2011) وكان يسمى نظام تويوتا لتسيير الإنتاج « (System Production Toyota) » TPS ثم تغير لـ Lean.

كان الإنتاج الـ Lean في التصنيع ناجحًا تمامًا مثل صناعة الإنشاءات التي طبقت البناء الـ Lean في نفس الأساليب التي تتبعها النظرية (Hosseini *et al.* 2012)، وتحديد الأسباب الرئيسية لهدر البناء، مثل تقليل وقت الانتظار وتقليل الأعمال ذات القيمة غير المضافة (Hosseini *et al.* 2012) مثلاً مشروع صغير

للمكاتب تم تنفيذه بناءً على البناء الـ Lean ونجح في خفض التكلفة بنسبة 25٪ وخفض الوقت التخطيطي للتصميم من 11 أسبوعًا إلى أسبوعين فقط. (Forbes and Ahmed 2011)

على الرغم من أن هذا المفهوم لا يزال جديدًا على العديد من الصناعات الإنشائية، فإن الدراسات السابقة أظهرت أن خفض التكاليف باستخدام تقنيات الـ Lean يمكن أن يكون كبيرًا مقارنة مع النهج التقليدي لإدارة المشاريع (Koskela، 1992، Ballard and Reiser، 2004).

وفقا لـ Ballard و Howell (2003) ، وبلدان مثل المملكة المتحدة وأستراليا والولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل

اكتسبت فوائد كبيرة من خلال اعتماد مفاهيم Lean Construction. أمثلة على هذا يمكن العثور على دراسات وتطبيقات البناء الـ lean في Höök ، (2003) Thomassen *et al.* و Stehn (2008) ، و Senaratne و Wijesiri (2008). تفاصيل إدارة المشاريع الـ lean استناداً إلى نهج معهد إدارة المشاريع (PMI) يمكن العثور عليها في Leach

(2006). ويمكن الاطلاع على مزيد من التفاصيل حول نهج البناء الضعيف في Alarcon (1997) ، Koskela (1993 ، Salem et al. (2006) ، Diekmann *et al.* (2004) ، و Conte و Gransberg

(2001).

مبادئ الإدارة الـ lean: حتى تحقق هذه الفلسفة الصناعية أهدافها الرئيسية يحب أن ترتكز على مجموعة من المبادئ الأساسية التي لا يمكن لهذا الأسلوب أن ينجح من دونها وقد أعطى "Liker Jeffrey "في كتابه "منهج تويوتا" " The Toyota way" "أربعة عشرة مبدأ تقوم عليه فلسفة الإدارة الرشيقة وهي:(God Froy Beauvallet&Thomas Houy, 2009, P 85)

- المبدأ الأول: تركيز قرارات المؤسسة التسييرية على فلسفة طويلة الأمد والقبول بالتكاليف على المدى القصير.

- المبدأ الثاني: خلق تدفق مستمر في عمليات المؤسسة من أجل مواجهة المشاكل.

-المبدأ الثالث: اعتماد نظام السحب بدل الدفع من أجل اجتناب الإنتاج الزائد.

- المبدأ الرابع: انسيابية الأنشطة من خلال عدم عرقلة العمليات وبيروقراطيتها.

- المبدأ الخامس: التأكيد في ثقافة المؤسسة على ضرورة التوقف عند الحاجة وفي الوقت المناسب من اجل معالجة المشاكل من أجل ضمان مستوى جيد للجودة من أول إنتاج.

- المبدأ السادس: تنميط وتوصيف العمليات الإنتاجية وإتباع قاعدة التحسين المستمر.

- المبدأ السابع: التسيير المرئي: أي يجب أن تكون كل القواعد والأساليب التسييرية واضحة للكل ومعروفة عند الجميع مما يمكن من عدم بقاء الأخطاء متخفية .

- المبدأ الثامن: استعمال فقط التكنولوجيا المجربة في عملية الإنتاج وذلك لتفادي الوقوع في الأخطاء وهدر الوقت والموارد.

- المبدأ التاسع: تكوين أشخاص قياديين على دراية كافية بتفاصيل كل العمليات داخل المؤسسة وقادرين على تكريس ثقافة وفلسفة المؤسسة بطريقتهم الخاصة.

- المبدأ العاشر: تكوين فرق عمل متخصصة في الجودة تتبع فلسفة المؤسسة.

- المبدأ الحادي عشر: احترام الشركاء والموردين وتشجيعهم بالسعي دومًا نحو الأفضل والتحسين.

- المبدأ الثاني عشر: تكريس مبدأ العمل الميداني من أجل معرفة ماذا يجري بالضبط وفهم الوضعية بالشكل الصحيح.

- المبدأ الثالث عشر: اتخاذ القرارات بروية ومن دون تسرع وبالتوافق مع الأطراف الفاعلة داخل المؤسسة مع الأخذ بعين الاعتبار كل العوامل المحيطة.

- المبدأ الرابع عشر: على المؤسسة أن تبقى دائمًا في طريق التعلم وتَتبع أسباب مشاكل المؤسسة والعمل على حلها لفكرة التحسين المستمر.

مفهوم الهدر في نظام الإدارة الـlean: كما سبق الذكر فإن نظام الإدارة الـ lean يهتم بإزالة الهدر في كافة العمليات داخل المؤسسة والهدر أو MUDA هي كلمة يابانية تعني كل نشاط إنساني يستهلك موارد إنتاج بدون فائدة حقيقية كحركة العمال، وتنقل السلع من نقطة إلى نقطة أخرى بدون سبب حقيقي، حدوث توقفات

في مرحلة معينة بسبب تأخر في مرحلة سابقة، سلع وخدمات لا تتوافق مع احتياجات. (James Womak & Daniel Jones, 2009, p 3) الزبائن إن العديد من المنظرين والمفكرين في مجال الإدارة الرشيقة يصنفون الهدر في المؤسسة إلى سبعة أشكال أساسية أو ما يطلق عليها بـ:"Muda 7 les" وهي: الإنتاج الزائد، وقت الانتظار، وقت المناولة (وقت الإيداع وسحب القطع من والى المخازن)، تحضير سيء من طرف العمال للعملية الإنتاجية، المخزون، الحركة غير الضرورية، الأخطاء غير الضرورية . (Michel Nakhla, 2009, p 187)

سبعة أنواع من الهدر

واحدة من الخطوات الرئيسية في التصنيع الرشيق ونظام إنتاج تويوتا هو تحديد الخطوات التي تضيف قيمة والتي لا تفعل ذلك. من خلال تصنيف جميع الأنشطة العملية في هاتين الفئتين ومن ثم من الممكن أن تبدأ إجراءات لتحسين السابق والقضاء على هذا الأخير.

كيف يمكن لنموذج BIM أن يساعد في تقليل النفايات ؟؟

"تم تقديم" المعلومات "التقليدية" في المستندات الورقية (مثل التقارير والرسومات والجداول والمواصفات وما إلى ذلك). على الرغم من أن الناس قد يستخدمون تقنيات رقمية مثل CAD أو Excel، إلا أن النهاية لا تزال وثيقة ورقية. يتم إنتاج جميع هذه المستندات يدويًا، ويجب أن يتم تنسيقها وفحصها يدويًا، وعادة ما تحتوي على العديد من الأخطاء البشرية، مما يؤدي إلى الارتباك أو سوء الفهم أو التأخير أو تجاوز التكاليف أو النزاعات أو الدعاوى القضائية. إن المنهجية التقليدية لإنتاج وإدارة وتبادل المعلومات، عفا عليها الزمن، وتستهلك الكثير من الوقت، مكثفة العمالة، مكلفة، مبهمة، وعلى هذا النحو ، لا تتماشى مع مبادئ Lean Construction. "

يتضمن نظام BIM البناء الظاهري، في البرمجيات، لنموذج معلومات البيانات الرقمية، الذي يتم تقديمه في 3D، من خلال "الكائنات" التي تمثل مكونات المبنى الواقعي، مجمعة في المبنى الظاهري. ولكن، الأهم من ذلك، أن البيانات غير الرسومية، أو "المعلومات" عن كل عنصر من عناصر المبنى، موجودة في الأشياء الرقمية نفسها.

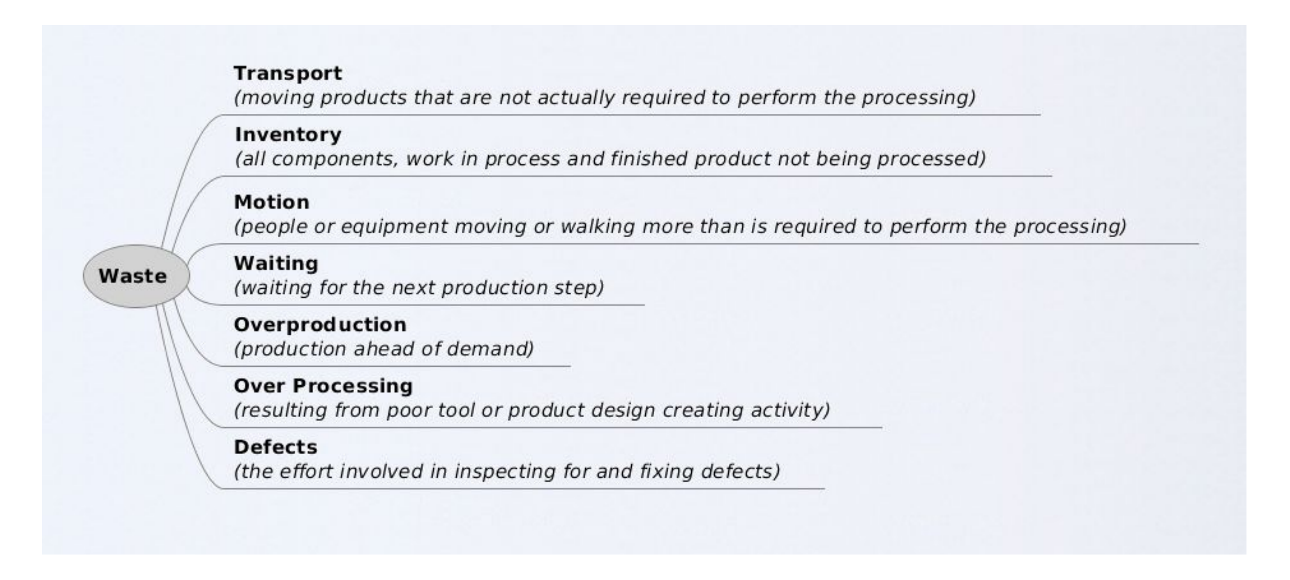
أولاً، يعني هذا أنه يمكن لأي شخص أن ينظر حول هذا المبنى الظاهري ثلاثي الأبعاد قبل أن يتم بناؤه، وأن يقدّر تمامًا ما يتم اقتراحه ويفهمه تمامًا، ولكن أيضًا لتحديد مشكلات التصميم والتنسيق، وحل هذه المشكلات في هذه البيئة الرقمية، قبل الذهاب للمناقصة أو تنفيذ العمل في الموقع.

وثانياً، البيانات الرقمية الأساسية، متاحة للأطراف الأخرى على الفور لاستخراجها واستخدامها لأغراض أخرى كثيرة، مثل الجدولة، التخطيط، تقدير التكلفة، التحليل الهيكلي، تحليل الطاقة، إلخ. قارن ذلك بالنهج التقليدي، حيث تتلقى الشركات مستندات ورقية، وسيكون عليها طباعة، وقراءة، ثم استخراج المعلومات التي

يحتاجونها يدوياً وإعادة إنتاجها، لتنفيذ بعض تلك المهام، قبل تقليلها إلى مستند ورقي، لتمرر على الطرف التالي

"يمكنك أن ترى أن منهجية BIM، من تركيز المدخلات الفكرية والإنتاجية، في بناء المبنى الافتراضي، حيث يتم إنشاء المعلومات مرة واحدة فقط، في النماذج، وإذا لزم الأمر لتغييرها، يتم تحديثها مرة واحدة فقط، وهي طريقة أكثر فاعلية لإنتاج وإدارة وتبادل "المعلومات" عبر فريق المشروع، وتوفير المزيد من الفرص لتحسين التعاون. ولذلك، فإن BIM تتناسب تمامًا مع مبادئ Lean Construction في تحسين العملية وتقليل النفايات، لتحقيق قيمة أعلى للجميع. "

"سبع أنواع من الموارد تهدر عادة كما حددها كبير مهندسي تويوتا، تاييتشي اونو كجزء من نظام إنتاج تويوتا:



النقل

في كل مرة يتم نقل منتج يترتب عليه خطر التلف، الفقدان، التأخير، الخ. فضلًا عن كونه تكلفة بلا أي قيمة مضافة. النقل لا يعمل أي تحويل للمنتج الذي يستعد المستهلك لدفع ثمنه.

المخزون

المخزون، سواء كان ذلك في شكل مواد خام أو لمواد عمل قيد التنفيذ أو سلع مصنعة، تمثل نفقات رأسمالية لا تنتج دخلاً حتى الآن سواء من قبل المنتج أو المستهلك. أي من هذه البنود الثلاثة لم يتم معالجتها بفعالية

لإضافة قيمة تعتبر هدراً. وعند استخدام البيم وربطه بالجدول الزمني 4D نتمكن من تحديد و طلب المنتج مبكراً بحيث يتم الاتفاق على موعد التسليم المناسب و الذي لا نحتاج الى تخزينه.

الحركة

على النقيض من وسائل النقل التي تشير إلى تلف المنتجات وتكاليف المعاملات المرتبطة بنقلها تشير الحركة إلى الضرر الذي تلحقه عملية الإنتاج على المعدات التي تنتج المنتج، إما مع مرور الوقت (التلف الطبيعي الناتج عن الاستعمال وإصابات الإجهاد المتكررة للعمال) أو خلال أحداث منفصلة (الحوادث التي تتلف المعدات و/أو تجرح العمال).

الإنتظار

كلما كانت السلع ليست في مرحلة النقل أو التصنيع، فإنها بطور الانتظار. في العمليات التقليدية، جزء كبير من حياة المنتج يقضيه في انتظار عمل.

المعالجة الزائدة

المعالجة الزائدة تحدث في أي وقت يتم القيام بمزيد من العمل على قطعة أكثر مما هو مطلوب من قبل العميل. وهذا يشمل أيضا استخدام مكونات أكثر دقة وتعقيداً وجودة أعلى أو تكلفة أكثر من المطلوب تمامًا. (المفهوم التقليدي للهدر، كما يتضح من الخردة التي غالباً ما تنتج عن سوء المنتج أو عملية التصميم)

الإفراط في الإنتاج

الإفراط في الإنتاج يعني إنتاج منتجات أكثر مما هو مطلوب من قبل الزبائن في وقت معين. أحد الممارسات الشائعة التي تؤدي إلى هذا المودا هو إنتاج دفعات كبيرة، كما في كثير من الأحيان تتغير احتياجات المستهلك على مدى فترات طويلة فتتطلب دفعات كبيرة. ويعتبر هذا الإفراط أسوأ أنواع المودا (مصطلح ياباني بمعنى "عبث أو عدم جدوى أو تبذير", و هو أحد المفاهيم الأساسية في نظام إنتاج تويوتا لانحرافات تخصيص الموارد الأمثل (إلى جانب مورا و موري). الحد من الهدر هو وسيلة فعالة لزيادة الربحية.اعتمدت تويوتا هذه الكلمات الثلاث مع البادئة مو, التي تعرف في اليابان على نطاق واسع كإشارة إلى برنامج أو حملة تحسين منتج.) لأنه يخفي و/أو يولد جميع الأنواع الآخرى. الإفراط في الإنتاج يؤدي إلى زيادة المخزون ، ثم يتطلب إنفاق موارد على مساحة التخزين و الحفاظ على الأنشطة التي لا تعود بالنفع على العملاء.

العيوب

كلما تحدث عيوب إضافية فإن ذلك ينعكس بتكاليف على إعادة التصنيع وإعادة جدولة الإنتاج، إلخ. و تنتج زيادة في تكاليف العمالة وإطالة وقت العمل. عيوب العمل يمكن في بعض الأحيان أن تضاعف تكلفة المنتج الواحد. وهذا لا ينبغي أن ينقل إلى المستهلك، وينبغي أن تؤخذ كخسارة.

متطلبات تطبيق أسلوب الإدارة الـ Lean:

إن اعتماد أسلوب الإدارة الـ Lean كفلسفة إدارية في المؤسسة يتطلب توفر مجموعة من الشروط والمتطلبات التي تضمن نجاح هذا الأسلوب وتحقيق أهدافه وتتطابق هذه المتطلبات مع تطبيق البيم ومن بين أهم هذه المتطلبات نذكر:

دعم الإدارة العليا: نجاح الأسلوب يتوقف على مدى شعور الإدارة العليا ورغبتها في توفير الإمكانيات والشروط اللازمة لتطبيق هذه الفلسفة، وذلك من خلال النقاط التالية:

-الالتزام الكلي بتوفير كل الإمكانيات المادية والبشرية والمالية والوقت من أجل إنجاح عملية تطبيق الأسلوب.

- القبول الكلي للإدارة للتخلي عن الأساليب الكلاسيكية لتسيير الإنتاج والتوجه نحو الفلسفة الحديثة للإدارة الـlean .

- تغيير نظام الإدارة في المؤسسة من النظام البيروقراطي الذي يسود معظم المؤسسات في الدول النامية إلى نظام ديمقراطي لا مركزي يعطي الحرية للمبادرة والإبداع .

التعاون بين الإدارة والعاملين: اقتراحات الموظفين يجب أن تلقى الدعم اللازم من الإدارة بتوفير جميع الإمكانيات الضرورية للقيام بالتغيير، وهذا ما يسمى بالتسيير التشاركي حيث يقوم المسير باستشارة الموظفين ومناقشة المشاكل والخروج بحل جماعي لها (p, 2009, Renaud Jean,Arnaud Philippe 199)، إذ تعطى للعمال مسؤوليات جديدة لتحسين عمليات إنتاج المؤسسة، هذه الأعمال تسمح للعاملين من تقسيم جهدهم من جهة في أعمال روتينية متعودين عليها ومن جهة أخرى مهام غير روتينية للتفكير في الكيفية التي تسمح بتحسين أداء المؤسسة Thomas, Houy Nicoulas((82 p, 2009, Houy.وحل مشكلات الإنتاج والقضاء على الهدر.

الاهتمام بالتكوين والتدريب نوعا وكما: يعرف التدريب على أنه محاولة لتغيير سلوك الأفراد بجعلهم يستخدمون طرق وأساليب مختلفة في أداء العمل بشكل يختلف بعد التكوين عما كانوا يتبعونه قبله، فأسلوب الإدارة الرشيقة يتطلب الاعتماد على عمال ومسؤولين ذوي كفاءة كبيرة تمكنهم من اكتشاف الأخطاء في حينها وبالتالي التقليل قدر الإمكان من فرص الضياع والهدر للموارد، وهذا يكون باتباع سياسة تدريبية مبنية على أسس موضوعية في كل جوانبها تتميز بما يلي:

- مطابقة البرامج التدريبية للمؤسسة لمحتوى الآليات المستعملة في القضاء على الهدر كطريقة D.E.M.S أو طريقة السينات الخمس . - الاعتماد على التدريب المتعدد المهارات وذلك من أجل ربح الوقت وتمكين العامل التنفيذي من إجراء عمليات صيانة وقائية أو بعدية فورية دون الاعتماد على قسم الصيانة، وتمكين العامل على خط الإنتاج من اكتشاف عيوب الجودة دون الاعتماد على تحليل قسم الجودة . - الاعتماد على دورات تدريبية تحسيسية لجميع العمال دون استثناء من اجل شرح مختلف أشكال الهدر داخل المؤسسة، مدى خطورتها على المؤسسة وكيفية معالجتها.

التغيير في ثقافة المؤسسة: إن النجاح الذي عرفه أسلوب الإدارة الرشيقة في شركة تويوتا خاصة راجع بالأساس إلى ثقافة العامل الياباني ومعتقداته وولائه الشديد لمؤسسته، لذا فإن شروط نجاح هذا الأسلوب في الدول النامية ومنها العربية ترتكز على ضرورة تغيير الذهنيات والعقليات سواء كان ذلك بالنسبة للعمال أو المسؤولين. فبالنسبة للمسؤول يجب أن يكون مبادرًا ويقبل المبادرة من أي مستوى إداري من شأنها أن توفر للمؤسسة مواردها، وكذلك الحال بالنسبة للعامل البسيط الذي يجب أن يعي ضرورة المحافظة على موارد المؤسسة ويعمل من أجل التقليل قدر الإمكان من التبذير والهدر على مستواه ويجعل استمرارية عمله مرتبطة باستمرارية المحافظة على موارد المؤسسة.

أدوات وتقنيات

البناء الـ lean طورت الأدوات والتقنيات لتطبيقها من خلال دورة حياة المشروع ، "Lean Project Management" ، "Lean Project Delivery" و "Integrated Project Deliver" هي مصطلحات جديدة في مجال صناعة البناء (Alarcón ، *وآخرون*. 2013)

البيم

بشكل مختصر هو محاولة لعمل نماذج لكل معلومات المبنى لجعلها في متناول يد كل المشاركين بالمشروع خلال دورة حياة المبنى. *يسهل BIM عملية التصميم والبناء الأكثر تكاملاً التي تؤدي إلى مباني ذات جودة أفضل بتكلفة أقل ومدة أقل للمشروع*."ومن هذا المنطلق ، من المتوقع أن يوفر BIM الأساس لبعض النتائج التي يتوقع أن يحققها البناء الـ Lean.

يعتمد الأمر بالكامل على المعلومات، فتلك البرامج ذكية تتعامل مع عناصر لا خطوط، بالتالي تجد الأدوات الأساسية بداخل الـ (Revit) مثلًا عبارة عن أعمدة وكمرات وحوائط وأبواب ومواسير وكلٍ من هذه العناصر يتم تصنيفه بداخل الريفيت حسب خواص عامة في عائلته وخواص لحظية تعتمد على مكانِهِ والمستوى المرسوم فيه ومرحلة بنائه. على الرغم من وجود برامج كثيرة تقوم بعمل محاكاة ثلاثية الأبعاد مثل (3ds Max) إلا أن هذه البرامج تتعامل مع مجسمات مجردة مثل المكعبات والكرات وفقط المستخدم هو

من يشكلها لتعطي الشكل النهائي الذي يريده، لكن في برامج الـ (BIM) تشعر من اللحظة الأولى بأنك تقوم بالبناء فعليًا لكن على شاشة الكمبيوتر، وتتوفر المعلومات الكاملة للادارة لاتخاذ القرار السليم.

مثال لفوائد البيم

Project	Benefits
AECOM ((UK	عندما كان AECOM يبنى مركز باركليز، ساعد تطبيق BIM AECOM لتوفير 4.5 ملايين جنيه، من خلال تبسيط تبادل البيانات وجعل قرار سريع
Clayco (Chicago, (USA	تواجه الشركة مشاكل في جمع بيانات البناء بدقة، لذلك غيرت الشركة برمجياتها واستخدمت BIM360 ، مما ساعد على اتخاذ القرار بشكل أسرع
Max Bogl Group ((Germany	Group Max Group Max باستخدام BIM field لأنه يقلل من الوقت الذي يقضيه في المكتب.

(Source: (Autodesk 2009

بشكل عام، تتجاوز المزايا حدود استخدام البرنامج، إنها مسألة وقت فقط. وكما هو الحال في المدى القصير، فإن تكلفة تحويل CAD إلى BIM تكلف الكثير وتحتاج إلى الكثير من الوقت. ومع ذلك ، بمجرد اكتساب الخبرة ، يتم توفير مقدار الوقت والتكلفة على المدى الطويل، أكثر من 53٪ من توفير الوقت (Utiome 2010)، وهذا يثبت أكثر، عندما تم استخدام BIM في الصناعة الأكثر شيوعًا في المملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية.

التفاعل بين LC و BIM

Lean Construction و BIM تقنيتين رائدين رئيسيين في تطوير صناعة البناء، حيث أن Lean Construction يعتبر منهجًا مفاهيميًا لإدارة العمليات بينما BIM هو تحويل المعلومات الى مجسم واحد ولكن هناك تفاعل قيم بينهما.

يعتمد التخطيط والتصميم والبناء وعمليات المباني بشكل كبير على وجود" معلومات "جيدة، في الوقت المناسب، في شكل مفيد\ صالح، من أجل اتخاذ القرارات أو تنفيذ بعض عناصر العمل. تؤثر جودة المعلومات تأثيراً عميقاً على الأداء والنتائج. إنها "المعلومات" التي تخلق العلاقة بين BIM و Lean Construction لأن BIM هي كل شيء عن "كيفية" إنتاج، إدارة، تبادل المعلومات حول المبنى (أو البنية التحتية المبنية)، باستخدام التقنيات الحديثة (ونماذج البناء الافتراضية). "

يمكن أن توفر BIM الأساس لبعض نتائج أهداف Lean Construction مثل المشروعات عالية الجودة بتكلفة أقل في غضون فترة زمنية أقل، كما أنها تدعم التكامل بين التصميم والبناء لتسهيل تدفق العملية. (Dave *et al.* 2013)

هناك تآلفًا قيمًا بينهما مثل زيادة التصور للمشاريع وزيادة التعاون التعاوني الإيجابي بين أصحاب المصلحة، تقليل الوقت والتحسين المستمر وتقليل التباين، تسهيل اتخاذ القرار السليم. والقضاء على العمليات الإضافية غير ذات قيمة مع جمع سريعة للبدائل من خلال فوائد ND من BIM وأدوات متقدمة من LC على جميع مراحل المشروع (Tezel 2016).

تعمل BIM كأداة قيّمة لتحقيق أهداف البناء الـ Lean المتمثلة في القضاء على تكلفة تقليل الهدر، وزيادة الجودة، وتحقيق رضا العملاء (Gerber *et al.* 2010). الأهداف المطلوبة للحد من التكاليف تقلل من مدة المشاريع وزيادة القيم عند البدء في استخدام منهجية Lean Construction من المرحلة الأولى من دورة حياة المشروع على الأقل من مرحلة التصميم التي يتم دمجها مع تطبيق BIM الذي يزيد من إمكانية الوصول والقدرة والقدرة على تحمل التكاليف كمثال للمشاريع المدروسة باستخدام البناء العجاف و BIM. كانت النتائج لمدة ستة أشهر تخفيض، وتحقيق المشروع في إطار الميزانية، وزيادة إنتاجية العمل تصل إلى

30 ٪ أي ترتيب الاختلاف المتعلق بالنضال الموقع وكانت القضية الرئيسية هناك تضافر بين LC و BIM. (فوربس وأحمد 2011)

و هناك دراسة (Rischmoller et al. 2006) لتأثير((Computer Advanced Visualization Tools (CAVT) استخدمت مجموعة من المبادئ الـ lean كإطار نظري. وضعوا التركيز الرئيسي على توليد القيمة خلال مرحلة التصميم لمشروع البناء. واستناداً إلى دراسة حالة أجريت على مدى أربع سنوات، خلصوا إلى أن تطبيق CAVT يؤدي إلى الحد من النفايات، وتحسين التدفق وقيمة أفضل للعملاء، مما يدل على وجود تآزر قوي بين مبادئ البناء الـ lean و CAVT.

هناك أربع طرق للتأثير المفاهيمي بين BIM و Lean لمسح التفاعل بينهما لتحقيق الفوائد المتاحة.

أولاً، يتفاعل BIM بشكل مباشر مع أهداف Lean استنادًا إلى التصور المتقدم في الأحرف ثلاثية الأبعاد من BIM.

ثانيًا، يساعد BIM في تسهيل عمليات Lean ويعطي بشكل غير مباشر أهداف Lean مثل التخطيط التعاوني عند استخدام جدولة 4D والتي يمكن أن تساعد أيضًا في دراسة المحاكاة.

ثالثًا، تقنية المعلومات المساعدة Auxiliary information technology، التي تأهلها BIM للتفاعل مع الطريقة السابقة والثانية إلى أهداف Lean مثل أقصى فرصة لإتقان التصميم من خلال التكرار السريع.

رابعًا، تتفاعل عملية التقلص نفسها لتبسيط تطبيق BIM لتحسين كفاءته. (ديف *وآخرون* ،2013).

الخلاصة: إن نمذجة معلومات البناء والبناء الـ lean هي مبادرات مختلفة تماماً، لكن كلاهما لهما عمق كبير، آثار على صناعة البناء والتشييد. يشير التحليل الدقيق للتفاعلات المتعددة التي لا حصر لها بينهما إلى وجود تآزر وتكامل يمكن، إذا تم فهمها بشكل صحيح أن يتم استغلالها لتحسين عمليات البناء إلى ما بعد الدرجة التي يمكن أن تصل إليها.

المراجع

- Assessment of using BIM with Lean Construction for effectiveness achievement of construction projects in Qatar Wael Zewein
- Khanzode, Atul, et al. "A guide to applying the principles of virtual design & construction (VDC) to the lean project delivery process." *CIFE, Stanford University, Palo Alto, CA* (2006).
- Arayici, Y., et al. "Technology adoption in the BIM implementation for lean architectural practice." *Automation in construction* 20.2 (2011): 189-195.
- Dave, Bhargav, et al. "Implementing lean in construction: lean construction and BIM." (2013).
- Al Hattab, Malak, and Farook Hamzeh. "Using social network theory and simulation to compare traditional versus BIM–lean practice for design error management." *Automation in Construction* 52 (2015): 59-69.

البيم و الادارة الـ Agile

عمر سليم

مقدمة:

تعاني صناعة البناء من العديد من المشاكل والتحديات العملية، ومعظمها يتعلق بإدارة البناء والتشييد. يعّد التأخير أحد أكثر المشاكل شيوعًا في مشاريع البناء. عدم التسليم في الوقت المحدد غالباً ما يكون بسبب المخاطر التي تحدث أثناء مراحل العمل بدءاً من مرحلة التخطيط والتصميم حتى إغلاق المشروع وتسليمه. للتأخير تأثير كبير على وقت الانتهاء من المشروع مما يتسبب في التوقف في التنفيذ أو منع الانتهاء من تنفيذ المشروع في بعض الحالات وتوقف المشروع بالكامل. تتسبّب التأخيرات بآثار سلبية على كل من المالك والمقاول، فعادةً ما يزيد الجهد المبذول لتقصير مدة مشروع البناء من تعقيد المشروع، مما يؤدي إلى خلق مشاكل لفريق المشروع بأكمله. المشاكل الرئيسية تنشأ في العلاقات بين مراحل المشروع وردود أفعال للتغييرات خلال فترة المشروع. أيضًا معظم التقنيات المتداخلة - مثل الهندسة المتزامنة، الهندسة الموازية، والبناء على مراحل، والتتبع السريع. كان التأخير لعدة عقود مشكلة شائعة في مشاريع البناء وحتى يومنا هذا. حدّدت الدراسات السابقة بعض حالات التأخير، بما في ذلك عدم كفاية التخطيط والتحكم، بالإضافة إلى سوء إدارة الموقع، وقلة العمالة والإنتاجية، وموردي المواد والمشتريات، في محاولة لتحسين عملية الإدارة والقضاء على تأخر البناء أو الحد منه.

يمكننا القول أنه وعلى مدى العقود الماضية تطورت ممارسات البناء بشكل كبير. إن التطور إلى طرق بناء أكثر تعقيدًا جعل المعرفة السابقة غير كافية وبحاجة لمنهجية أكثر وضوحًا. حيث تتطلب المشاريع المعقدة علاجات مختلفة لحل المشاكل، كما أن هناك الكثير من نقاط التحكم المترابطة مع فرص لاتخاذ قرارات صغيرة قد تؤدي إلى حالات فشل هائلة. تم تقديم نماذج نمذجة معلومات البناء (BIM) متبوعة بعدد متزايد من البرامج، وتنسيقات الملفات المحدثة، ومنصات تبادل المعلومات وأدوات التصور

فيما يتعلق بربط الجهود الفردية بقاعدة بيانات مركزية لتحسين التفاعلات داخل أعضاء الفريق مما ينتج عنه دقة أكبر وتفاصيل دقيقة مع إمكانية أقل لأخطاء غير متوقعة أثناء عملية البناء. جعلت BIM كعملية تعتمد على التكنولوجيا من السهل على الخبراء المشاركين التعاون باستخدام نموذج 3D للمبنى لإدارة البيانات والجهود المرتبطة بالنموذج الرقمي ثلاثي الأبعاد في تطوير النظام الأساسي المستند إلى البيانات وهي بيئة بيانات شائعة تتضمن جميع المعلومات البيانية وغير المعيارية المتعلقة بعملية البناء. على أية حال، هناك نوع من عدم المرونة تجاه واقع الأعمال والقدرة على تكييف التغذية المرتدة المستمرة من أصحاب المصلحة الداخليين والخارجيين مثل العميل والمستخدم النهائي في عملية البناء التي قد تتطلب تصميمًا مستمرًا بطريقة متقاربة مع المشاركة الكاملة من جانب أصحاب المصلحة. بعبارة أخرى، بالنسبة لمثل هذه المرونة، يبدو أن طريقة Agile أكثر عملية بكثير من اتباع طريقة Waterfall Progress التي هي طريقة محددة مسبقًا ومصممة مسبقًا مع جميع التفاصيل المخطط لها في البداية، مما يؤدي إلى مرونة أقل للتغيرات في جميع أنحاء العالم. كما أن احتياجات العمل قد تتغير بين عشية وضحاها مما جعل سرعة عملية الشلال التقليدية غير كافية. وعلاوة على ذلك، بدا من المستحيل تحديد جميع المتطلبات والتفاصيل في البداية دون أي ترقيات إضافية من التغييرات في العمل أو تعليقات المستخدمين عكس الادارة بالـ agile حيث يتم التطوير المستمر في كل مرحلة.

هناك عدد لا يحصى من الباحثين السابقين الذين قاموا بتطبيق BIM و Agile بشكل فردي في دراستهم لفحصها لأغراض توفير الوقت والتكلفة، وتحسين العملية، وما إلى ذلك. تشكّل تقنية BIM قاعدة بيانات لمشروع البناء لتحسين التعاون بين جميع المشاركين في المشروع، كما تصوّر BIM عمليات المشروع من خلال النماذج الافتراضية والرّقمية لمحاكاة التخطيط، التصميم، البناء، وعملية تشغيل المشروع. وعلى الرغم من أن هذا جزء من عملية IM، إلاّ أنّ BIM ليس مجرد برنامج أو تطبيق في صناعة العمارة والهندسة والتشييد (AEC). يشير النقاش حول BIM إلى المنهجية والعملية التي ينشئها BIM. علاوةً على ذلك، إحدى ميزات BIM هي سهولة الاستخدام المتعلقة بأدواتها؛ وبالتالي، فإن استخدام BIM يمكن أن يقلّل من الوقت المستغرق في التصميم بالإضافة إلى خفض تكلفة ومدة البناء. قّدمت [Chelson, 2010]، ثماني دراسات حالة مع استخدام BIM التي شملت أنواع وحجم شركات البناء

المختلفة في مناطق مختلفة في الولايات المتحدة. وذكرت الدول أن وقت التنفيذ قد انخفض بنسبة 9 في المئة عند استخدام BIM. استعرض

[Paravan, 2012] عينة من البيانات التي تتكون من 30 مشروع بناء، بعضها استخدمت BIM وبعضها الأخرى لم تستخدم BIM، وأظهرت المشروعات التي استخدمت BIM المعلومات التالية:

- تخفيض بنسبة 30 ٪ في وقت التصميم.
- تخفيض بنسبة 10٪ في وقت البناء.
- تقليل وقت التسليم بنسبة 16٪ في المشروع بأكمله.

الروابط بين تقنية BIM و Agile عديدة: مثل القدرة على التكيف مع التغيير، أو الرغبة في الحد من تكرار المعلومات، أو تحسين التواصل بين الأطراف، التصميم التعاوني، تنسيق المشروع، تقليل مدة المشروع، تقليل التكاليف، والحد من المطالبات والنزاعات والتحسينات في جودة المنتج.

عادة ما تكون الشركة التي تستخدم منهجية Agile مرنة للغاية، وتتكيف بسرعة مع التغييرات، وتكون قادرة على اغتنام الفرص الجديدة عند ظهورها. إنها تتمكن من اتخاذ القرار بسرعة من خلال الهيكل التنظيمي المرن والتواصل البسيط. يساهم تطبيق BIM و AGILE معاً في هذا البحث بشكل كبير في حل معظم أسباب التأخر في عملية البناء وتخفيض مدة المشروع. يمكن أن يعزز التآزر القوي بين BIM و AGILE ممارسات الإدارة ويمكنه تحسين أنظمة التخطيط والتحكم، خاصةً التصميم والتنسيق، والحد من المطالبات والنزاعات.

فرضية

1. هناك شركات تستخدم BIM و\ أو AGILE في نظامها الخاص.
2. وجود عمال مدربين يعملون على تطبيق BIM و\ أو AGILE في هذه الشركات.
3. الاستجابة إلى نسبة جيدة من المشاركين في المشروع تؤدي إلى تقليل وقت تنفيذ المشروع وتخفيض كبير في التأخير في البناء عند استخدام BIM و AGILE بطريقة متسقة ومتناغمة، تكمل بعضها البعض وتحقيق أفضل النتائج.

الكلمات الدالة

BIM؛ أساليب Agile؛ ممارسات الAgile؛ التعاون؛ التصميم المعماري؛ إدارة المشاريع؛ الاستخدامات التعاونية والرقمية؛ الممارسات التعاونية والرقمية

Agile methods; Agile practices; Collaboration; Architectural design; Project management; Collaborative and digital uses; Collaborative and digital practices

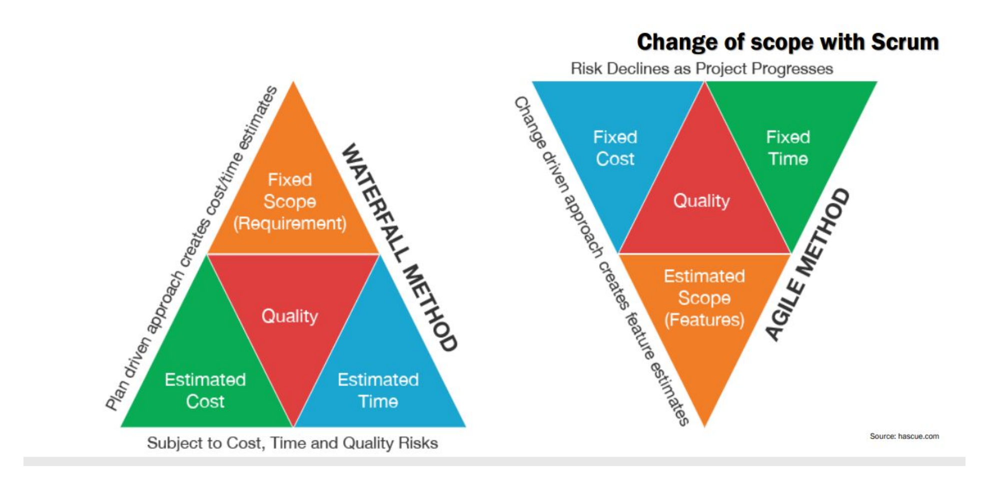


AGILE for project management

الإدارة الـ Agile تشير إلى أي عملية تتماشى مع مفاهيم البيان الـ Agile. في فبراير 2001، اجتمع 17 مطور برمجيات في Utah وقاموا بنشر البيان الخاص بتطوير برمجيات Agile، والذي شمل كيف وجدوا " طرقًا أفضل لتطوير البرامج من خلال القيام بذلك ومساعدة الآخرين على القيام بذلك" وتضمنت أربع قيم و 12 مبدأ. بيان Agile هو تناقض جذري مع النص التقليدي A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide).

الإدارة الذكية أو الإدارة السريعة أو الإدارة الـ Agile:

الإدارة الـ Agile والتي تتجنب الهدر وتمارس التحسين المستمر بعكس الإدارة الثقيلة والمترهلة التي وصلت جذورها إلى البيروقراطية السلبية.



ترتكز الادارة الـ Agile على القيم والانسيابية والاستقطاب والسعي نحو الكمال من خلال عمل الفريق الواحد حيث تركز على العمل الجماعي المنتظم و المتناغم. تهدف الإدارة الـ Agile إلى تقليل الهدر وخفض التكاليف وتحسين الخدمة والاستجابة السريعة لمتطلبات العملاء، فالعميل هو المحرك الأساسي لعمل الإدارة الـ Agile في المؤسسات الخاصة، أما في المؤسسات الحكومية يسمى العميل المستفيد من الخدمة "مراجعاً" وتسعى الإدارة الـ Agile إلى تجنب الهدر في الجهد والوقت والمال من خلال منظومة متكاملة من العمل الجماعي المحترف لبلوغ أقصى طاقة إنتاجية ممكنة. تعتبر إدارة المشاريع الفعّالة جزءًا حيويًا لتنفيذ مشروع البناء ضمن أهدافها وضمان النجاح في جميع المراحل؛ أنها تنسق جميع الجهود بين جميع الأطراف لتحقيق جميع أهداف المشروع وتحافظ على المشروع ضمن الميزانية المقررة والوقت والجودة والسلامة لتقديم المشروع بنجاح وتستند الادارة الـ Agile على نهج التكرارية . بدلاً من التخطيط المتعمق في بداية المشروع ، تكون منهجيات Agile مفتوحة للمتغيرات المتغيرة بمرور الوقت وتشجع على تلقي تعليقات مستمرة من المستخدمين النهائيين. تعمل الفرق متعددة الوظائف على تكرارات المنتج على مدار فترة زمنية ، ويتم تنظيم هذا العمل في عمل متأخر يتم ترتيبه حسب الأولوية بناءً على العمل أو قيمة العميل. الهدف من كل عملية تكرار هو إنتاج منتج فعال.

في منهجيات Agile، تشجع القيادة العمل الجماعي والمساءلة والتواصل وجهاً لوجه. يجب على أصحاب المصلحة التجارية والمطورين العمل معًا لمواءمة المنتج مع احتياجات العملاء وأهداف الشركة. يجب أن يكون الجميع في شركتك على متن الطائرة مع منهجية Agile / Scrum. يجب أن يبدأ الالتزام بها في الأعلى مع المدير التنفيذي وتمتد إلى كل المستويات.

إن طريقة البدء في غرس هذا الالتزام هي التأكد من أن أصحاب العلاقة يفهمون أن Agile / Scrum مصممة لتسمح لك بمعالجة المصدر لمعظم المشاكل التي واجهتها في المشروع: سوء التواصل أو عدم التواصل.

اشرح لأصحاب المصلحة أن قبولهم لـ Agile / Scrum له ما يبرره لأن أكثر من 30 في المائة من الوقت المستثمر في أي مشروع هو إعادة العمل. أخبرهم أنه باستخدام Agile / Scrum، سيكونون قادرين بشكل أفضل على اكتشاف وإزالة النفايات المرتبطة بالعملية الإنتاجية، وتطوير العمليات بشكل أكثر كفاءة وإنتاجية، وتحقيق مستويات أعلى من القدرة التنافسية، وتطوير فرق العمل التي يتم تحفيزها وتدريبها، ودعمها. "ثقافة التحسين المستمر" حيث يفترض نهج Agile أنه يمكن تحسين مواصفات التصميم التفصيلية باستخدام تعاون مكثف للمستثمرين والمصممين والمقاول العام خلال هذه العملية. هذا النهج يتطلب اثنين من أنواع الخطط: فترة طويلة (تحقيق المشروع الكامل) وخطة لفترة قصيرة (التكرار).

- المبادئ الإثنى عشر

الهدف الأسمى هو إرضاء العميل عن طريق التسليم المبكر والمتواصل لمخرجات ذات قيمة وهذا ما يساهم فيه البيم من خلال فهم احتياجات العميل EIR ورؤية العميل للنموذج ثلاثي الأبعاد وموافقته أو إبداء التعديلات عليه في مرحلة مبكرة من المشروع.

الترحيب بتغيير المتطلبات ولو في مراحل متقدمة من التطوير. فمناهج agile تُسخر التّغيير لصالح الميزة التنافسية للعميل والبيم يسهل علينا التعديل وإدراك المشاكل في مرحلة مبكرة من مراحل المشروع.

تسليم برمجيات صالحة للاستعمال على فترات منتظمة، من أسبوعين إلى شهرين، مع استحسان المدة الزمنية الأقصر ويمكننا البيم من رؤية النموذج بشكل دائم محدث من خلال cloud.

يجب أن يعمل كلاً من المهنيين (العارفين بالمِهنة) والمطورين معاً بشكل يومي خلال فترة المشروع.

الاعتماد في بناء المشاريع على أفراد متحمسين مع توفير البيئة المناسبة والدعم اللازم، ومنحهم الثقة من أجل إنجاز العمل.

أكثر الطرق فاعلية وتأثيراً لتواصل المعلومات إلى فريق التطوير وبين أفراده هي التخاطب وجهاً لوجه.

البرمجيات الصالحة للاستعمال هي المقياس الرئيسي للتقدم.

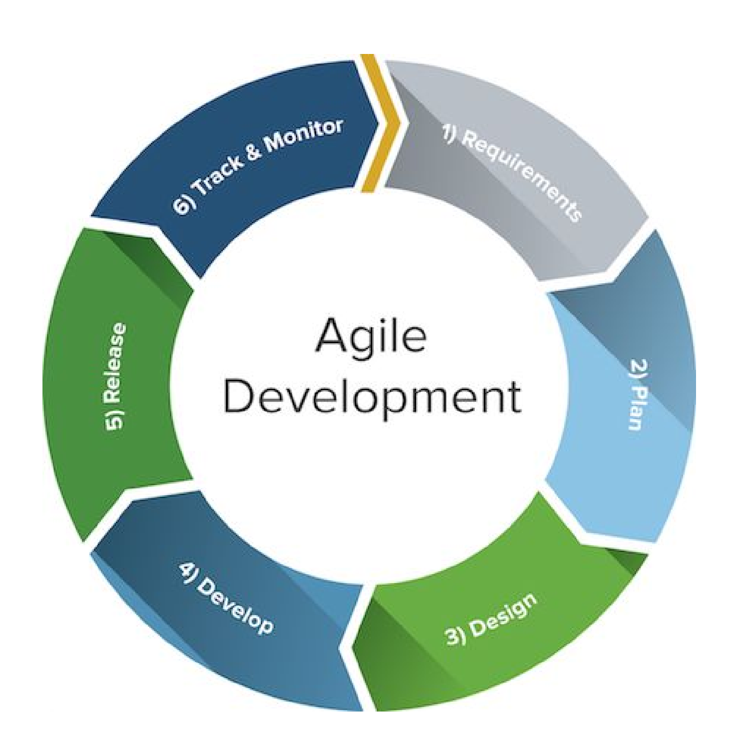
مناهج الأجايل تشجع التطوير المستدام. ينبغي على الرعاة والمطورين والمستخدمين أن يكونوا قادرين على الحفاظ على وتيرة ثابتة على الدوام.

الاهتمام المستمر بالتفوق التقني والتصميم الجيد يعزز درجة agile .

البساطة—فن تقليص الأعمال غير الضرورية—أساسية.

إن أفضل البنيات والمواصفات والتصميمات تنبثق من فرق العمل ذاتية التنظيم.

يراجع فريق العمل على فترات منتظمة كيف يصبح أكثر فاعلية، ثم يدقق ويضبط سلوكه وفقا لذلك.



تهدف (الإدارة الAgile) في رؤيتها النهائية إلى العديد من الأهداف منها:

- الوصول بنسبة الفاقد إلى الصفر في كل المجالات مثل الأعطال وزمن التأخير وعدد المنتج المعيب والمخزون في كل مراحل التوريد وحوادث الأفراد وحوادث المعدات وجهد الأفراد وأي عناصر أخرى تؤثر في العملية الإنتاجية.
- خفض زمن تقديم الخدمة وسرعة الاستجابة لطلبات العميل.

- زيادة الإنتاجية وتحسين الجودة وتعظيم الربحية. و هو ما حققه البيم
- تعظيم القدرة التنافسية القائمة والسعي لبناء قدرات تنافسية جديدة.
- الحد من الفاقد بسبب الإنتاج الزائد، فترات الانتظار (فقد زمني)، تكرار أعمال النقل والتداول، أعمال تشغيل غير مخططة جيدًا، مخزون غير ضروري، حركات غير ضرورية (غير فعالة للأفراد والمعدات، عيوب إنتاجية (عيوب بالمنتج)، حوادث الأفراد والمعدات.. إلخ.

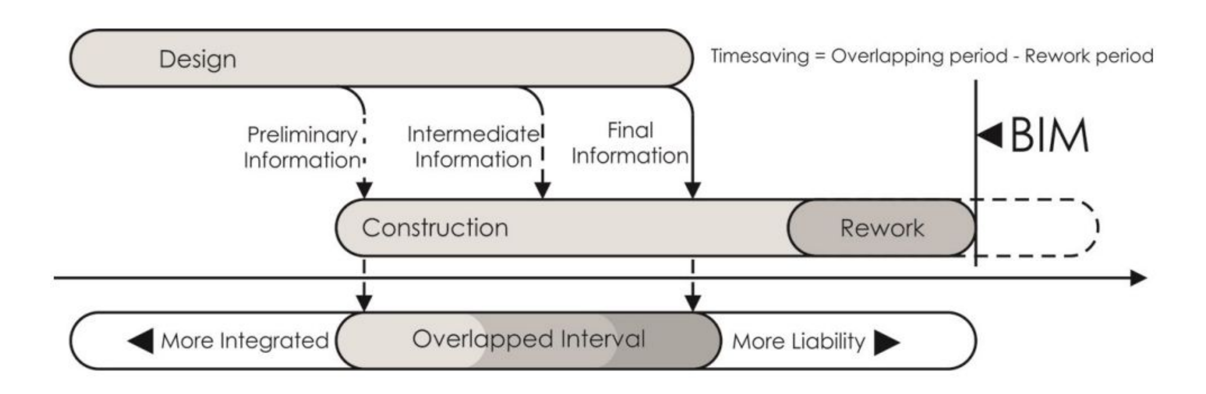


Figure 1: The role of BIM in the mechanism of activity overlapping. Source: Own elaborations.

كما أن فكر (الإدارة الـ Agile) يقوم على تغيير مؤسسي يشمل العديد من الممارسات والأدوات التي تساهم في جعل الأنشطة بسيطة، سريعة، وانسيابية مثل:

- تحسين بيئة العمل.
- تحسين مناخ العمل النفسي (علاقات العمل والعاملين).
- الإنتاج بنظام وحدة واحدة بدلاً من الإنتاج الكمي. لقد عرف المصممون الفعالون أن المشروع الذي تم تطويره مع العميل سيكون دائمًا أكثر نجاحًا وملائمًا للغرض من مشروع تم تطويره في الفراغ ويتم تسليمه في النهاية.
- تطبيق نظم العمل الجماعي (فرق عمل تضم أفراد من ذوي المواهب والمهارات المتعددة) لدوائر الجودة ومشروعات التحسين وحل المشكلات.
- توظيف تقنيات تقلل الخطأ (BIM).

- توظيف تقنيات المراقبة البصرية في كل الأنشطة المتاحة و هذا متاح في تقنية البيم حيث يمكننا رؤية مجسم المبنى .
- الصيانة الإنتاجية الشاملة.
- بناء الجودة عند المنبع, مع استخدام تقنيات متطورة.
- خفض زمن وتكاليف أعمال الصيانة.
- تطبيق مفاهيم اقتصاد الحركة لتحسين أداء الأفراد.
- الاستثمار في المعرفة.
- تشجيع الإبداع والابتكار.
- الشفافية وتجنب الغموض، وفي البيم يمكننا رؤية وتحقيق ذلك.
- محاربة الروتين.
- تعظيم مفهوم القيمة المضافة في تبسيط إجراءات العمل، حيث يتم استبعاد أي إجراء إداري ليس له قيمة مضافة بالنسبة للعمل أو للعميل.

مساوئ الـ Agile

- في حين أن مستوى المرونة في Agile عادة ما يكون إيجابيًا، إلا أنه يأتي أيضًا مع بعض المساوئ. قد يكون من الصعب تحديد تاريخ تسليم ثابت، يمكن إهمال الوثائق، أو قد يكون المنتج النهائي مختلفًا تمامًا عما كان مقصودًا في الأصل.
- يجب أن يكون الفريق على دراية: فالفرق السريعة عادة ما تكون صغيرة، لذا يجب أن يكون أعضاء الفريق من ذوي المهارات العالية في مجموعة متنوعة من المجالات. كما يجب أن يفهموا ويشعروا بالارتياح تجاه منهجية Agile المختارة.

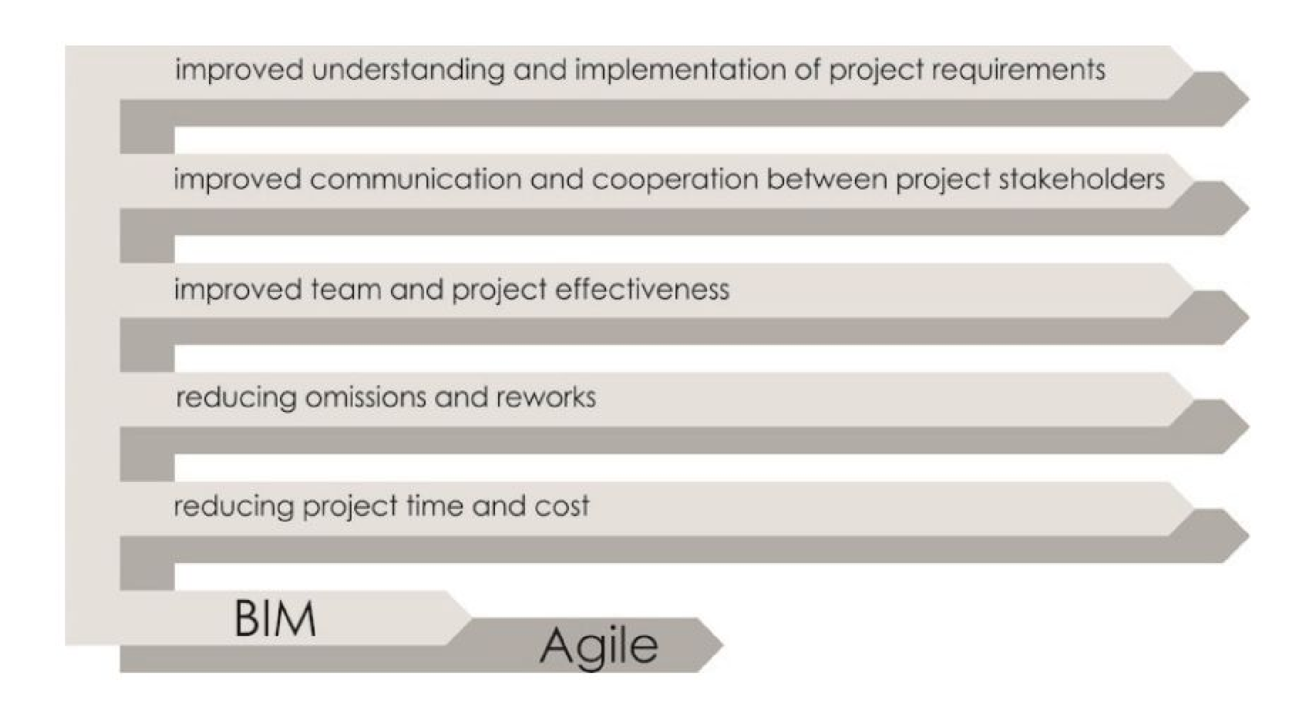
ولتحقيق الإدارة الـ Agile في عمليات البيم لابد من تطوير خطة تنفيذ البيم الـ ((BEP (BIM (Execution Plan غالبًا يكون التركيز في خطة تنفيذ البيم على BIM uses; design the BIM) .(process; develop the BIM plan

هناك العديد من نقاط البدء لتطوير BXP خاص بالمشروع. تحتوي **بيم ارابيا** على قوالب BXP للبدء. تركز قوالب BXP عادةً على تحديد أدوار النمذجة لمشغلي فريق المشروع، وتحديد التسليمات ومتطلبات

تأليف ملفات BIM، والمعالم، وتبادل المعلومات بين بيانات التصميم والبناء وبيانات العمليات design and construction data and operations data. باستخدام الإدارة الـ Agile يمكن التركيز على أهم النقاط وتحقيق المرونة في التعديلات

دعنا نذكر بعض الصفات التي يجب أن يشتمل عليها تطبيق BIM مع Agile:

- مرئي \ التصميم المعماري عبارة عن عمل مرئي وتسهيل التصور والفهم
- مرن \ السماح بتنظيم العمل وفريق العمل في فترة زمنية قصيرة، إن الطبيعة الحقيقية لتكنولوجيا BIM هي التطور من خلال تطوير التصميم، ويسمح جانبها البارامتري بالاستجابة للتغيير
- شفاف \ إظهار ما قام به الجميع ويمكن القيام به لتحريك المشروع إلى الأمام



النقاط المشتركة بين البيم و الادارة الAgile

مثال آخر على تطبيق الادارة الـ Agile مع البيم: لقد قطعنا شوطًا طويلاً من الرسومات المرسومة باليد إلى رسم الكاد إلى BIM. نتواصل مع التصميم، والتغييرات عن طريق نشر ورقة مطبوعة للبريد الإلكتروني لا تزال صناعة AEC عالقة مع طرق الموضة القديمة للتواصل عبر البريد الإلكتروني، البريد الإلكتروني كمنصة لا يمكنه التعامل مع النماذج ثلاثية الأبعاد وللتغلب على قصور البريد الإلكتروني لإدارة المشاريع ستكون إدارة المشاريع الـ Agile ذات فائدة كبيرة. وتتيح إدارة المشاريع بشكل عام لمديري المشاريع

تحقيق الإنجازات الرئيسية وتزويد المسؤولين التنفيذيين بوضع المشروع سريعًا ودقيقًا حتى عندما يكون هدف التسليم هدفًا متحركًا؛ تركز إدارة المشاريع على التحسين المستمر، ومرونة النطاق، ومشاركة الفريق، وتقديم منتجات ذات جودة عالية.

التعاون الـ Agile في إدارة المشاريع داخل بيئة البيانات المشتركة Common Data Environment والمكونة من

(WIP, Shared, published and Archived) القائمة على BIM فيمكن دمج لوحة Scrum اليومية المستخدمة لرصد العمليات والتصور مع المنصات الافتراضية على الإنترنت (CDE) من BIM المستخدمة في التعاون وتبادل البيانات والتنظيم. كما يمكن الجمع بين التعاون اليومي لجميع المشاركين في Scrum مع التركيز على التعاون عبر منصة مركزية عبر الإنترنت مع تنسيق ملف مفتوح واحد موصى به لكل الملفات (IFC و BCF) في BIM. ويمكن دمج المشاركة الكاملة للعميل أو مالك المنتج في Scrum مع CDE في BIM مما يسمح للعميل باتخاذ السيطرة العملية في متناول اليد ويكون قادرًا على المناورة في نقاط القرار، والموافقة على المعلومات المحددة والصحيحة، ومراقبة الوضع جيداً.

سْكْرَمْ (Scrum) هو أحد إطارات العمل وفقاً لمقاييس منهجية تطوير البرمجيات أجايل لإدارة تطوير المنتجات. يتميز بأنه ذو نمط تكراري وتزايدي (اضطرادي). استراتيجية تطوير المنتجات هذه تمتاز بكونها طريقة مرنة وشمولية (holistic)، حيث يعمل فريق المطورين جميعاً كوحدة واحدة من أجل تحقيق هدف محدد مسبقاً. هذه الطريقة تختلف اختلافاً كلياً عن الطريقة التقليدية التي تعتمد على التسلسل في عملية تطوير أي منتج معين بل وتتحداها.

من أهم ميزات هذه الطريقة أنها تعطي إمكانيات كبيرة للفريق لإدارة نفسه بنفسه، وتشجع على تواجد الفريق بشكل جماعي في نفس المكان أو عن طريق التواصل الحثيث عن طريق الاتصال عن بعد (الأنترنت، الهاتف). فهناك تركيز واضح على التواصل بين أعضاء الفريق الواحد من خلال اللقاءات اليومية وجها لوجه ومن خلال المحافظة على الانضباط في جميع جوانب المشروع. طريقة السْكْرَمْ تم تطويرها من رحم تطوير تقنيات البرمجيات لكنها منفصلة تماماً عنها. يتم حالياً استعمال هذه الطريقة في مجالات عديدة.

وهناك مبدأ أساسي لاستراتيجية سْكْرَمْ هو اعترافها أنه خلال مشروع فإن العملاء يستطيعون تغيير رغباتهم ومتطلباتهم (غالباً ما تسمى "متطلبات ملحة")، وأن التحديات غير المتوقعة لا يمكن معالجتها بسهولة بطريقة تنبؤية أو تخطيطية تقليدية.

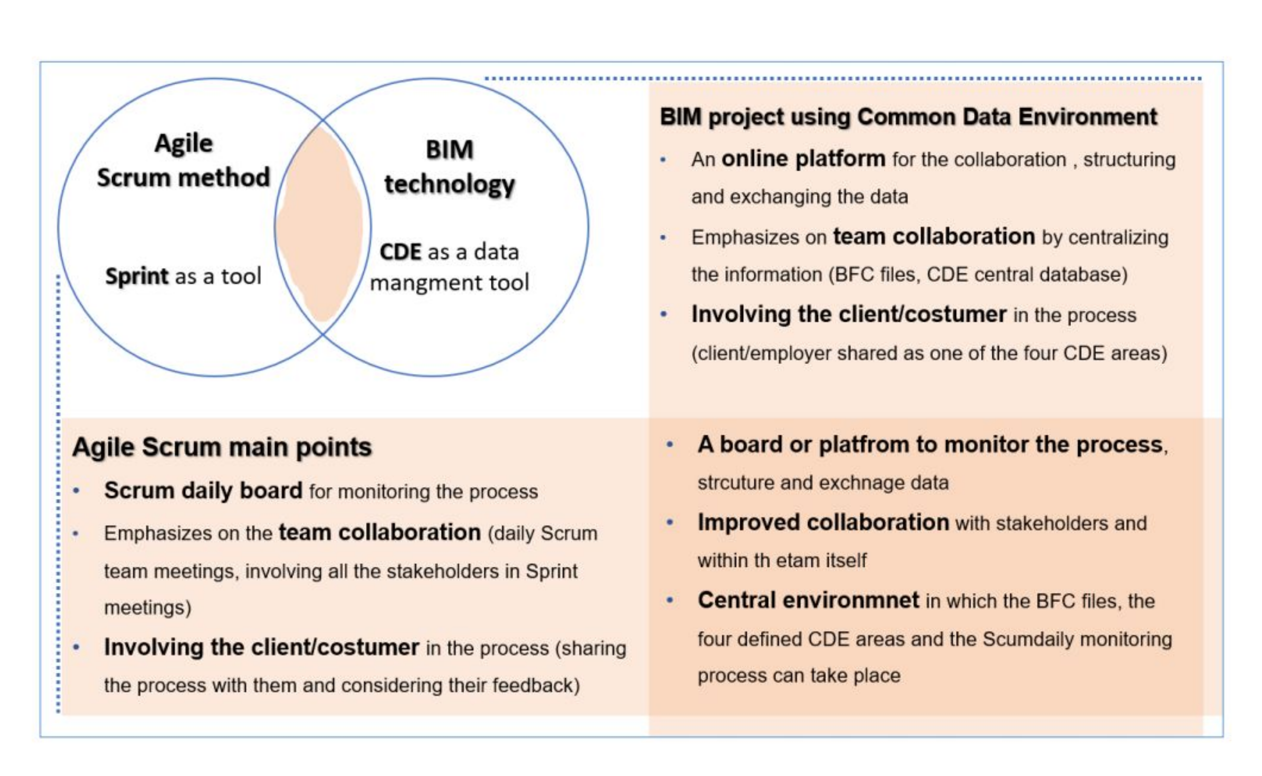


Figure 17. Extracting the common concepts of the Agile Scrum method and BIM project using CDE for collaboration. Drafted by the Author.

المراجع :

- Agile PM and BIM: A hybrid scheduling approach for a technological construction project. Ing. Radan Tomek, MSc.*, Ing. arch. Sergey Kalinichuk

- Burlereaux, M., Gautier, S., & Rieu, C. (2013). Agile: An iron first in a velvet glove. The Journal of Modern Project Management, 1(1), 57-69.
- Chelson, D. E. (2010). The effects of building information modeling on construction site productivity (Doctoral dissertation). Retrieved from http://search.proquest.com/docview/762401054?accountid=15150.
- Dove, R. (1996). “Best Agile Practice Reference Base – 1994: Challenge Models and
- Benchmarks.” (http://www.parshift.com/publications.htm).
- Deming, W.E. (2000). The New Economics for Industry, Government, Education - 2nd Edition. MIT Press.
- Furneaux, C. and Kivit, R. (2008). BIM: Implications for Government. CRC for Construction Innovation. Brisbane Australia. Net Pty Ltd., pp. 10-31.
- Krygiel, E., & Nies, B. (2008). Green BIM: successful sustainable design with building information modeling. Indianapolis, IN: John Wiley & Sons.
- Labelle, F., & Leyrie, C. (2013). "Stakepartner Management" in projects: A turn-of-the-century - Turnaround at Alcan. The Journal of Modern Project Management, 1(1), 33-43.
- Parvan, K. (2012). Estimating the impact of Building Information Modeling (BIM) utilization on building project performance.
- (http://www.parshift.com/publications.htm).

- Sanchez, L.M. and Nagi, R. (2001). “A Review of Agile Manufacturing Systems.” International Journal of Production Research, 39(16) 3561-3600.
- Sidwell, A. C. (1990). Project management: Dynamics and performance. Construction Management and Econmics, 8(2), 159-178.
- Shakeel Ahmed Bhatti. (2013). " AGILE APPROACH IN CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT. ProjectAbstracts.com – Projects Ideas and Downloads." ProjectAbstracts.com Projects Ideas and Downloads.

البيم و ادارة الجودة

في حياتنا اليومية ، كانت جودة مشاريع البناء دائمًا محورًا لحديث بين الجمهور لأنه مرتبط بسلامة جميع الناس. على الرغم من أن تكنولوجيا الإنتاج تواصل التحسن ، ومواد البناء والمعدات تطور مستمر ، فقد تم تدريجيا تحسين نوعية بناء المساكن ، ولكن المشاكل الجديدة ظهرت تدريجيا. في ضوء المشاكل القائمة في العديد من مشاريع البناء ، يمكن لتقنية BIM تحسين ضمان الجودة الهندسية وكفاءة الإنتاج من خلال توفير حلول فعالة. تعتمد تقنية البيم على على التكنولوجيا ثلاثية الأبعاد ويدمج كل المعلومات في دورة حياة مشروع البناء و يمكن استخدام تقنية BIM لإدارة عملية الإنشاء بالكامل ديناميكيًا ، وتحسين جودة البناء وتخفيض تكاليف الإنشاء ، وتسريع عملية الإنشاء ، والحد من تكاليف صيانة المباني بشكل كبير.

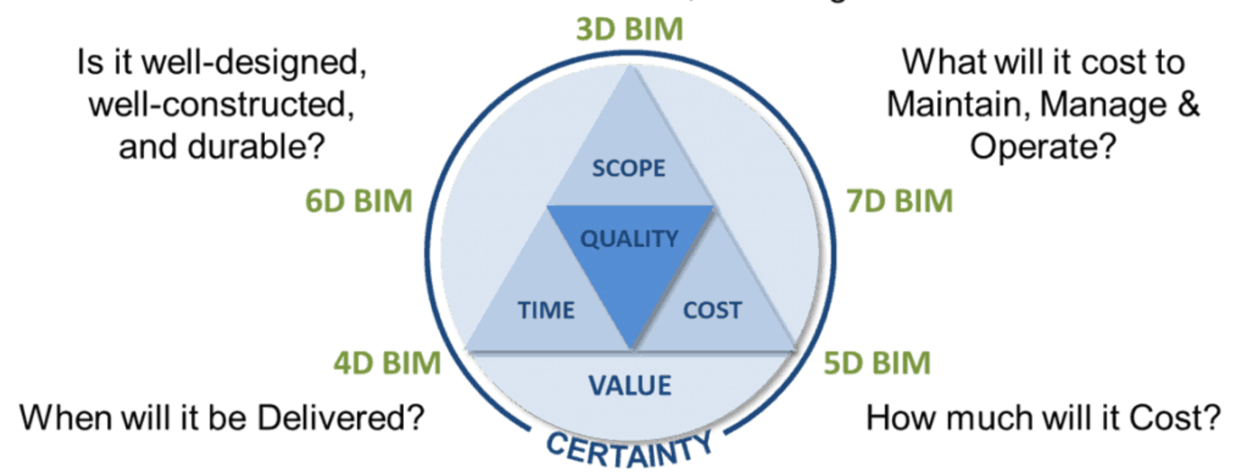
إن استخدام تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء (BIM) في مشاريع البناء لديه القدرة على تحسين ليس فقط عملية البناء ولكن أيضا عملية مراقبة الجودة من خلال تغيير الطريقة التي يتفاعل بها المشاركون في المشروع مع بعضهم البعض

لقد وفر استخدام BIM وسيلة لزيادة إجمالي جودة المشروع . ويحسن جودة التصميم بالطرق التالية:

1. يزيد من الكفاءة والدقة ويحسن تقييم التصميم و التواصل
2. يقلل من الأخطاء بسبب التنسيق الأفضل بين المستندات والفريق بأكمله ، وبالتالي يقلل من النزاعات
3. يمكن إجراء المحاكاة والتحسين من أجل أداء أفضل وتكاليف أقل ومهلة زمنية أقصر
4. التوليد التلقائي للوثائق الهندسية تنتج معلومات دقيقة ومتسقة
5. يقلل من تكاليف الصيانة والوقت من خلال توفير المعلومات في الوقت المناسب وذات الصلة لإدارة المرافق (FM) في وقت مبكر من مرحلة التصميم

و العلاقة بين البيم و ادارة الجودة لها شقين

1. كيف يمكن استخدام نماذج معلومات البناء في إدارة الجودة
2. كيف يمكن استخدام إدارة الجودة في تحسين عمليات البيم



المصدر *BIM Ireland*

الكلمات المفتاحية: الجودة، إدارة الجودة الشاملة، BIM

اهم المشاكل التى تواجه إدارة الجودة في صناعة الإنشاءات

1. معايير الجودة للعناصر الانشائية ليست ثابتة مثل المنتجات الصناعية
2. من الصعب تحديد المسؤولية عن المشكلة لأن المشاركين في المشروع يشكلون شبكة معقدة من العلاقات
3. يتم التركيز حاليًا على مراقبة الجودة على المكون النهائي مع اهتمام أقل بكثير بمراقبة الجودة خلال أعمال البناء
4. تصويب الأخطاء في الموقع مكلف جدا

تعريف إدارة الجودة هي مجموعة من القواعد الأساسية الشاملة لقيادة وتشغيل منشأة ما، وتهدف إلى التحسين المستمر للأداء على المدى الطويل من خلال التركيز على العملاء وفهم احتياجات المستفيدين الآخرين.

الطريق الى البيم عمر سليم

يقول وليام فوستر William A Foster في تعريف الجودة : الجودة لا توجد بالصدفة ، وإنما هي نتيجة الهمة العالية والجهود الصادقة ، التنفيذ الدقيق للطرق الذكية ونتيجة للاختيار الصحيح بين البدائل المقترحة .

تحقيق الجودة العالية هو هدف كل الشركات الاستشارية و المقاولات ، وهناك العديد من الدراسات النظرية والتطبيقات العملية حول مفاهيم الجودة مثل نظريات ديمينغ W Edwards Deming ، جوران Juran ،كروسبي Crosby ، ايشيكاوا Ishikawa وتاغوشي Taguchi.
بشكل عام تعرف الجودة بأنها تحقيق أو تجاوز توقعات العميل ، وحسب مواصفات Iso 9000:2000 فإنها تعني درجة تلازم مجموعة الخصائص لتحقيق المتطلبات .
فيليب كروسبي Crosby : مطابقة المواصفات .
جوزيف جوران Juran : مناسبة للاستعمال .
روبرت بيرسيغ : نتيجة الاهتمام .
غينشي تاغوشي Taguchi : - التوحيد حول القيمة المستهدفة .
خسارة المنتج وتأثيراته على المجتمع بعد نشره ، يؤدي إلى الجودة الرديئة .
بيتر دريكر : جودة المنتج أو الخدمة ليس ما يضعه الموردون ، إنما هي رغبة العميل في الدفع مقابل الخدمة التي تحقق توقعاته .
جيرالد وينبرغ : القيمة المقدمة للشخص.

إدارة الجودة الشاملة Total Quality Management
هي طريقة ادارة الأعمال التي تستخدم لتطبيق برنامج تحسين الجودة في الشركات وحسب تعريف المنظمة العالمية للمواصفات القياسية (ISO) فإن إدارة الجودة الشاملة تتمركز حول الجودة وتتطلب مشاركة كافة الأطراف لتحقيق النجاح في نيل رضا العميل وتحقيق الفائدة لكل الأفراد في المنظمة والمجتمع .
وتتميز إدارة الجودة الشاملة (TQM) بثلاث ميزات هي:
الشمول (Total): تعني مشاركة جميع العاملين في المنظمة
الجودة (Quality): تطبيق مبادئ الجودة في جميع أنحاء المنظمة.
الإدارة (Management): أي أن مبادئ إدارة الجودة تشمل جميع مستويات الإدارة وجميع الوظائف الإدارية.

يجب أن يتم تخطيط الجودة بالتوازي مع عمليات التخطيط الأخرى في بداية المشروع. على سبيل المثال التغييرات المقترحة في المنتج النهائي لتلبية معايير الجودة المحددة قد تتطلب تعديلات في التكلفة أو الجدول الزمني للمشروع وتحليل تفصيلي للمخاطر المؤثرة على الخطط الأخرى للمشروع.

- الإجراء التصحيحي Corrective Action

الفعل الذي يقوم بتصحيح الخطأ الواقع في العمل و المكتشف أثناء عملية الفحص و المراجعة.

- الوقاية قبل الفحص Prevention over Inspection

هي عملية تخطيط، و تصميم، و بناء جودة المنتج أو النشاط و التي تطابق المواصفات قبل الحاجة للّجوء إلى إجراء تصحيحي، وتعتبر تكلفة الوقاية من الأخطاء العامة الأقل كلفة بكثير من تكلفة تصحيح الأخطاء بعد عمل الفحص خلال تطوير المشروع

يجب أن ينص نظام إدارة جودة البناء المستخدم على سياسة الجودة التي يحددها عادةً فريق الإدارة. تضمن هذه السياسة أن يكون هدف جودة المنظمة واضحًا ويشرح بوضوح كيف تتناسب هذه السياسة مع مشروع البناء. يجب أن يحتوي النظام أيضًا على دليل للجودة ، ينص بوضوح على المتطلبات والمعايير التي سيتم استخدامها لتقييم المشروع من حيث الجودة. كما أنها الخطوة الأولى لتطوير نظام ضمان جودة المشروع.

أدلة الجودة هي وثائق لها وضع قانوني محلي مثل الهولندية ، Bouwbesluit (BRIS ، 2016) ASTM القياسية للمواد (ASTM ، 2016) و NFPA معايير السلامة (NFPA ، 2016). يجب أن يتم "ترجمة" أدلة الجودة إلى تعليمات وإجراءات عملية لكي توضح بوضوح كيف يهدف فريق البناء إلى تحقيق متطلبات الجودة المنصوص عليها في أدلة الجودة.

هناك عدد من المعايير الخاصة بالجودة في ISO 9000 ، بما في ذلك:

ISO 9000: 2015 ، والتي تغطي المفاهيم الأساسية
ISO 9001: 2015 ، التي تحدد متطلبات نظام إدارة الجودة (QMS)
ISO 9004: 2009 ، والتي تركز على كيفية جعل نظام إدارة الجودة أكثر كفاءة وفعالية
ISO 19011: 2011 ، التي تحدد التوجيه بشأن عمليات المراجعة الداخلية والخارجية لأنظمة إدارة الجودة.

ومن المهم أيضًا ملاحظة أن أدلة الجودة هي مستندات قياسية ذات وضع قانوني وبالتالي لا يمكن تغييرها ، بينما يمكن تغيير تعليمات وإجراءات العمل استنادًا إلى تقدير الاستشاري أو فريق البناء أو كليهما في حالة ظهور مشكلات تتعلق بالجودة.

على مستوى أكثر تفصيلاً ، يتكون نظام إدارة الجودة (المشار إليه أحيانًا باسم خطة إدارة الجودة) من فئتين رئيسيتين هما: ضمان الجودة (QA) ونظام مراقبة الجودة (QC):

Quality assurance/quality control، ضمان الجودة / مراقبة الجودة.

الجزء الأول Quality assurance وضع قوانين تضمن الجودة وهي الموجودة هنا في هذا المقال،

والجزء الآخر مراقبة العمل والتأكد من سلامته يجب فحص العمل من خلال القائمة الموجودة هنا، والاحتفاظ بهذه القائمة لمراجعتها مع كل مشروع.

	Quality Assurance	Quality Control
التعريف	ضمان الجودة هي مجموعة من الأنشطة لضمان الجودة في العمليات التي يتم من خلالها تطوير المنتجات.	مراقبة الجودة هي مجموعة من الأنشطة لضمان الجودة في المنتجات. وتركز الأنشطة على تحديد العيوب في المنتجات الفعلية المنتجة.
التركيز	تهدف إلى منع العيوب بطريقة استباقية	تهدف مراقبة الجودة إلى تحديد (وتصحيح) العيوب في المنتج النهائي. وبالتالي، فإن مراقبة الجودة هي عملية تفاعلية.
الهدف	والهدف من ضمان الجودة هو تحسين عمليات التطوير والاختبار بحيث لا تنشأ	الهدف من مراقبة الجودة هو تحديد العيوب بعد تطوير المنتج وقبل إصداره.

	عيوب عند تطوير المنتج.	
أداة	أداة إدارة	أداة تصحيح
الكيفية	إنشاء نظام إدارة جيد للجودة وتقييم مدى كفايته. التدقيق الدوري للمطابقة لعمليات النظام.	إيجاد وإزالة مصادر مشاكل الجودة من خلال الأدوات والمعدات بحيث يتم تلبية متطلبات العملاء باستمرار.
ما هو	الوقاية من مشاكل الجودة من خلال الأنشطة المخطط لها والمنهجية بما في ذلك الوثائق.	الأنشطة أو التقنيات المستخدمة لتحقيق والحفاظ على جودة المنتج،
المسؤولية	كل شخص مشارك في تطوير المنتج المسؤول عن ضمان الجودة.	مراقبة الجودة هي عادة مسؤولية فريق معين الذي يختبر المنتج للعيوب.

قائمة ما يتم فحصه:

1. General الجزء العام:
   - فحص عنوان اللوح (Check Drg Title)against List of drgs
   - فحص قياس اللوح والتاريخ Check Drg Scale and date
   - فحص أرقام اللوح Check standard sheet numbering
   - فحص أرقام المراجعة Check revision format

2. Documentation and file structure التوثيق وبنية الملفات:
   - Check the list of deliverables التحقق من قائمة الملفات التي ستسلم
   - Check and remove unnecessary folders in q:\drive التحقق من المجلدات غير الضرورية وإزالتها .
   - Check Submission(w:\) folder فحص مجلد التسليم
3. Project check list قائمة التحقق من المشروع:
   - Check graphic consistency التحقق من الرسم
   - Check readability التحقق من إمكانية القراءة
   - Check Standards symbols التحقق من الرموز ومطابقتها للرموز المعيارية
   - Check design correctness/problems, build ability التحقق من صحة التصميم / المشاكل.
   - Check professionalism, spelling فحص الأخطاء الكتابية
   - Check Line weights, Line types التحقق من سمك الخطوط
   - Check Dimensions and style فحص الأبعاد
4. Data checklist فحص البيانات:
   - Check data in correct layer فحص أن البيانات في الطبقة الصحيحة
5. Data Structure checklist فحص هيكلية البيانات:
   - Check relevant Data تحقق من البيانات ذات الصلة
   - Check if correctly named and or naming convention تحقق من التسمية
   - Check the file Location in q:\drive فحص مكان الملفات
6. Attribute check list التحقق من السمات:
   - Check Label is from an attribute
   - Check the attribute symbolize use a domain or block reference
7. Relationship/coordination checklist with other services قائمة التحقق من العلاقة / التنسيق مع الخدمات الأخرى:

- Check coordination with HVAC فحص التعارضات مع التكييف
- Check coordination with Plumbing فحص التعارضات مع الصحي
- Check coordination with RCP فحص التعارضات مع السقف الساقط
- Check coordination with Structure فحص التعارضات مع الانشائي

8. Annotation checklist التعليقات التوضيحية:

- Check visibility and Placement of annotation تحقق من مستوى الرؤية وموقع التعليق التوضيحي
- Check overlap and masking تحقق من التداخل والإخفاء
- Check Consistent size and Style تحقق حجم ونمط متسقة
- Check Relative تحقق النسبية

9. AutoCAD checklist فحص الاتوكاد:

- Check AutoCAD Layers فحص الطبقات
- Check AutoCAD Blocks فحص بلوكات الاتوكاد
- Check AutoCAD Viewports
- Check Layout Tabs against List of drg
- Check AutoCAD Xref /Overlay/attach etc..
- Check AutoCAD Drawing Origin فحص نقطة الأصل بالاتوكاد

10. References المراجع

- Check Standard Details التحقق من التفاصيل القياسية
- Check General Notes التحقق من الملاحظات العامة
- Check Abbreviations التحقق من الاختصارات

11. مراجعه الموديل review model

- Review Warning مراجعة الأخطاء
- Review Management schedules مراجعة الجداول

- Review Duplicate Annotation Components Eliminate duplicate/redundant components إزالة المكونات المكررة / الزائدة عن الحاجة
- Review Worksets مراجعة وجود العناصر في ال workset السليم
- Review plans مراجعة اللوح
- Review Exterior Elevations
- Coordination review between links files مراجعة التنسيق بين ملفات الروابط التحقق من صحة العناصر التي يتم مراقبتها
- Clash Detection كشف الاشتباك

فوائد تطبيق إدارة الجودة الشاملة
هناك العديد من الفوائد التي تعود على المنظمة عند تطبيق نظام إدارة الجودة الشاملة، ومنها:

- تقوية الموقف التنافسي للمنظمة.
- زيادة رضا العملاء، وولائهم للمنظمة.
- زيادة الإنتاجية.
- القضاء على المنتجات التي تحتوي على عيوب، والمخلفات المهدورة.
- تعزيز قدرة المنظمة على التكيف مع أحوال الأسواق دائمة التغير، والأنظمة البيئية والحكومية المختلفة.
- زيادة الأمن الوظيفي، ورفع الروح المعنوية للموظفين.
- الحصول على عمليات متطورة ومحسنة.
- زيادة الأرباح، مقابل خفض التكاليف.
- تعزيز أهمية المساهمين، وأصحاب المصالح المرتبطين بالعمل مع المنظمة.

المبادئ الأساسية لإدارة الجودة الشاملة :

1. التركيز على العميل : تقوم الجودة الشاملة على أساس أن استمرار و نجاح نشاطات المنشأة يعتمد إلى حد كبير على توافر احتياجات و متطلبات العملاء و محاولة تنفيذ توقعاتهم ، حيث أن رضا العميل يعد الركيزة الأساسية و القاعدة المتينة التي يجب أن تنطلق منها طموحات المنشأة في المستقبل ، إن إدارة الجودة الشاملة يوسع مفهوم و دائرة العملاء لتشمل أيضا الموظفين العاملين داخل المنشأة و يعدهم عنصرا مهما و حيويا من عناصر مجموعة العملاء .

ولذلك فإن من أهم العوامل الواجب أخذها بنظر الاعتبار في إنتاج السلع هو كيف يقوم الزبون بالحكم على السلعة أو الخدمة الجيدة من الرديئة. لذلك يعتبر العميل هو الجزء الأكثر أهمية في أي منظمة ويعد نقطة البداية والنهاية لمختلف الأنشطة أي بمعنى أن النشاط يبدأ بالزبون في تلبية حاجاته ورغباته وما يطمح إليه وينتهي به لأنه هو الذي سيشتري هذا المنتج وهو الذي سيقيمه وعليه فإن إرضاء الزبون يعني إقباله على هذا المنتج الذي ينعكس على زيادة المبيعات وزيادة الأرباح وعلى العكس فإن عدم رضاه عن المنتج يعني أن هذه المنظمة ستواجه خسارة ولا يمكن الاستمرار بالإنتاج.(Kraiweski& Ritzman,1993:141)

لذلك يعرف (Kotler,1997:53) العميل بأنه أكثر الأفراد أهمية في أي منظمة كذلك فهو غير معتمد على المنظمة بل هي معتمدة عليه. كما أشار أيضاً إلى أن العميل هو الشخص الذي يحمل لنا احتياجاته وأن من واجبنا كمنظمة التعامل معها بصورة مفيدة له ولنا.

لذلك فإن (Adam& Roland,1996:599) يقسما العوامل التي تؤثر على الجودة إلى نوعين وهما:

1- عوامل داخلية.
2- عوامل خارجية.

ويعد التركيز على هذين العاملين من أسباب نجاح المنظمة كذلك يرى بأن المنظمة هي عبارة عن نظام يتعامل مع العوامل الخارجية مثل العملاء والموردين واعتبارهما العنصران الأساسيان اللذان يؤثران على الجودة ويجب على المنظمة أن يكون اعتمادها الأساس على تحقيق رغبات الزبائن الذي تستند إليه أهداف الجودة. أما العوامل الداخلية التي تؤثر على الجودة مثل المديرين والعمال والموارد والتسهيلات والعملية الإنتاجية والمعدات والمكائن وجميعها تؤثر على جودة المنتج.

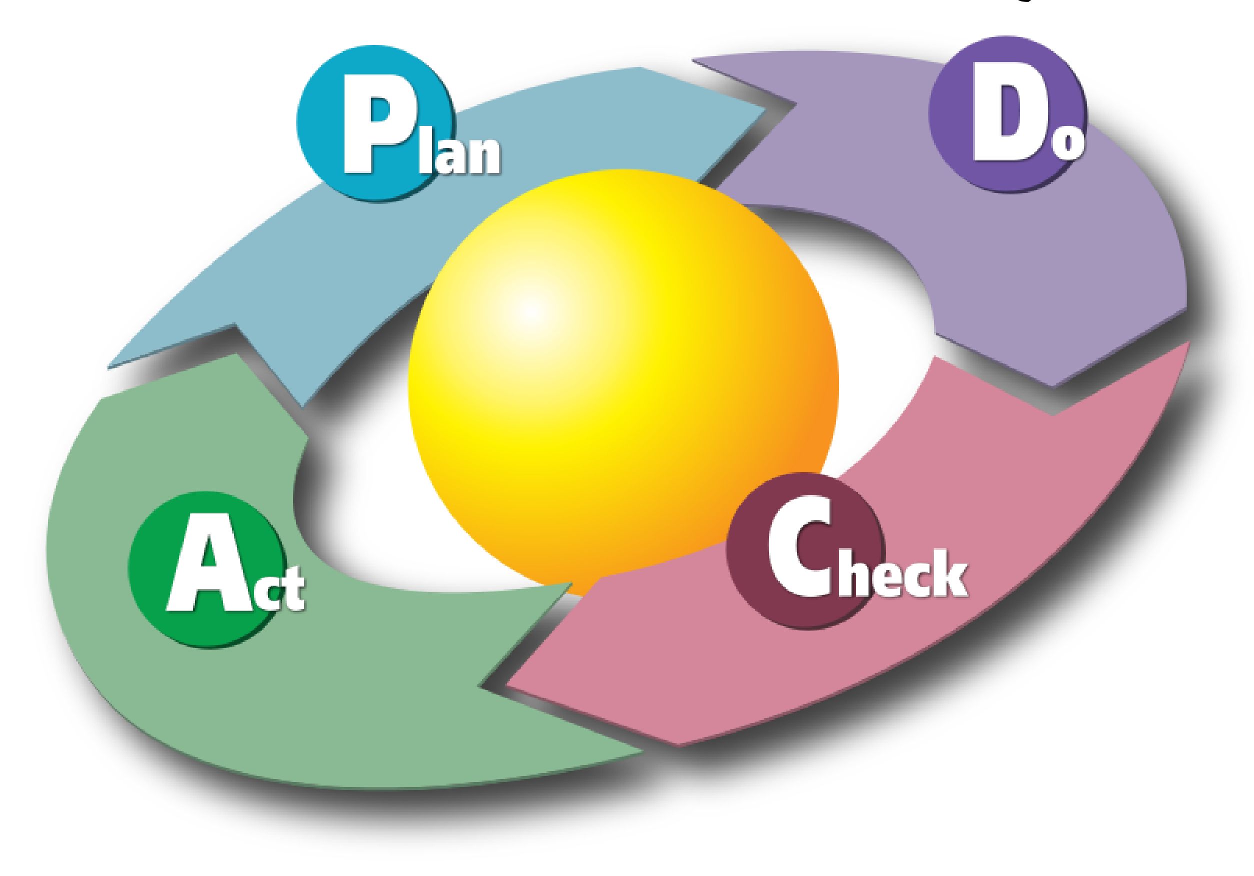
أن التركيز على العملاء يعد الأساس والقوة الدافعة وراء مصطلح الجودة وتحسين الإنتاجية وبالتالي ينعكس على نجاح المنظمة. ويجب أن تكون المنظمة مستمعة جيدة للزبائن وأن تكون مستجيبة جيدة لحاجاتهم ورغباتهم وهذا يتطلب فهم كامل من قبل المنظمة للعمليات الداخلية للزبون وكذلك لحاجاتهم المستقبلية.

2. -اخلاص الإدارة Management Dedication

يتركز هذا المبدأ حول الأنشطة مثل) التخطيط ، التنفيذ، التدقيق ، التطبيق (، وتحتاج إدارة الجودة الشاملة إلى إخلاص الإدارة والموارد البشرية من أجل ضمان استمرارية التحسين مع التركيز على فعالية أداء المنظمة.

وتعتبر PDCA Cycle إحدى الطرق الهامة للتحكم في جودة البناء. تطبيق BIM على الدورة بشكل شامل ، بحيث يضمن جودة أفضل لمشروع البناء.

خطط نفذ تحقق صحح

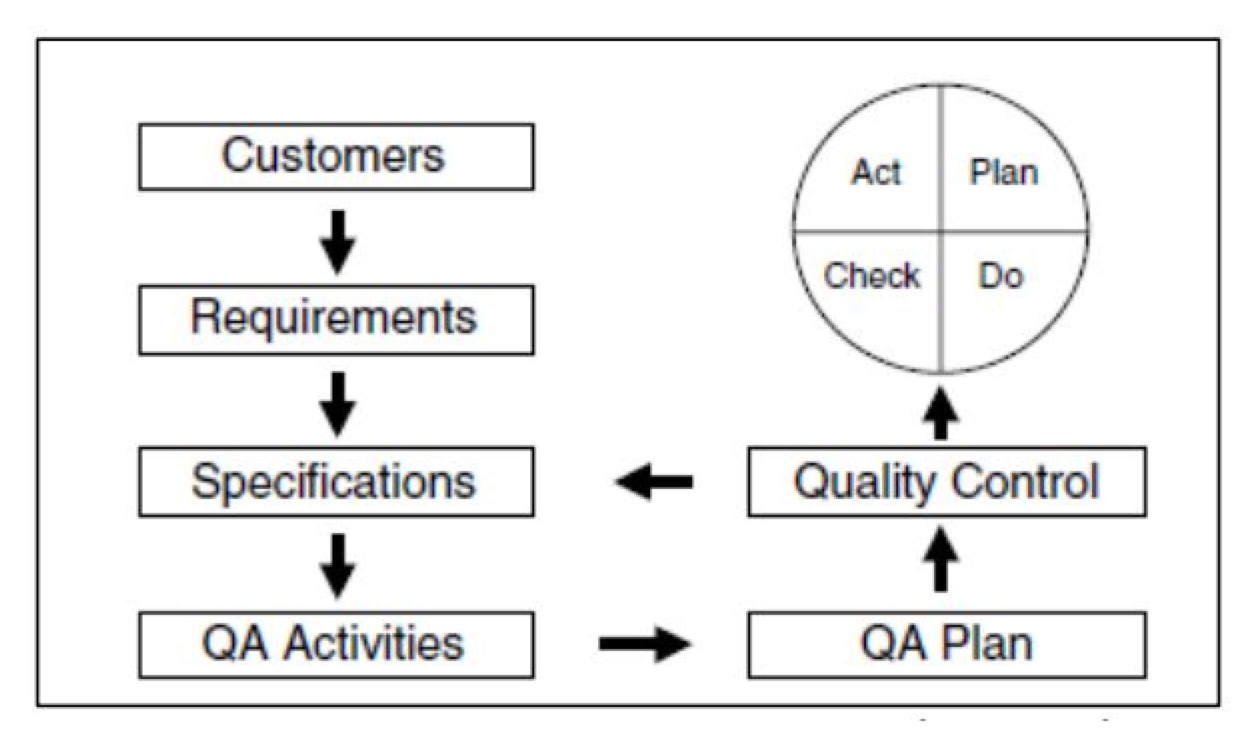


سلسلة الـPDCA

PDCA هي اختصار للكلمات الإنكليزية (plan–do–check–act) والتي تعني خطط – نفذ- تحقق- صحح وتمثل إحدى أهم آليات إدارة الأعمال وتطوير الجودة. يطلق على هذا المفهوم أيضا رباعية ديمنج أو رباعية شويهارت. الحروف المستعملة ترمز للتالي:

- حرف بي P لعبارة خطط التحسين plan the improvement. يمكن لجميع المشاركين تحديد نوعية وجودة وأمن وجدول زمني وخطة التكلفة الخاصة بهم من خلال BIM في خطة موحدة نسبيًا. سيتمكن المشاركون في كل تخصص من إكمال خططهم الخاصة وتشكيل خطة إدارة موحدة للمشروع. ضمن إطار التخطيط نفسه
- حرف دي D لعبارة نفذ وابدأ التغيير Do and start the change
- حرف سي C لعبارة تحقق من نتائج التحسين Check the results of improvement.

- حرف أي A لعبارة صحح وتعني إما المحافظة على النجاح أو ابدأ من جديد Act to hold the gain or start again.



ديناميات إدارة جودة المشروعات (Rose، 2005)

3. التحسين المستمر Continual Improvement : تؤكد فلسفة إدارة الجودة الشاملة على أهمية التحسين المستمر للمنشآت التي ترغب في عملية التطوير ، و يرتكز هذا المبدأ على أساس فرضية مفادها ان العمل هو ثمرة سلسلة من الخطوات و النشاطات المترابطة و التي تؤدي إلى محصلة نهائية (د.عمر وصفي عقيلي و آخرون ، مبادئ التسويق ، دار زهران للنشر و التوزيع ، عمان ، الأردن، 1996)
و من الضروري أن تلقى كل خطوة من هذه الخطوات ما تحتاجه و تستحقه من اهتمام مستمر حتى يمكن تقليص احتمالات تغيير تلك المحصلة النهائية ، و كذلك لتعزيز ثقة و إمكانية الإعتماد على

إجراءات و نظم العمل ، إن فكرة التحسين المستمر تنطلق من مبدأ لتطوير المعرفة لأبعاد العملية الإدارية و إتخاذ الإجراءات اللازمة لذلك التطوير و يعد التحسين المستمر عنصرا مهما لتخفيض الإنحرافات بأنواعها الخاصة و العامة التي تحدث في العملية الإنتاجية مما يساعد في الحفاظ على جودة الأداء و زيادة الإنتاجية من أهداف التحسين المستمر للجودة وجود نظم عمل و عمليات يوثق بها و يعتمد عليها في تحقيق النتائج المرجوة في كل مرة دون حدوث اختلافات في تلك النتائج .

تعريف العملية على أنها (سلسلة مترابطة من الأعمال أو النشاطات تهدف إلى تحقيق نتائج ذات قيمة أعلى). أما تحسين العملية فهي (النشاطات المستخدمة للكشف عن وإزالة الأسباب التي تؤدي إلى انحرافات بهدف تحسين إمكانيات العملية).

4. التعاون الجماعي بدلا من المنافسة : يركز نظام إدارة الجودة الشاملة على أهمية التعاون بين مختلف المستويات الإدارية في المنشأة بدلا من المنافسة بينهم، حيث أنه من خلال هذا التعاون تستطيع الأقسام معرفة إحتياجات الأقسام الأخرى من موارد مالية و فنية و غيرها من المستلزمات المختلفة التي تساعد على دعم عملية التحسين المستمر للمنشأة . و يتم ذلك تداخل كافة الأقسام في عملية التحكم والمراقبة ، ومراقبة العمليات المتكاملة . هذه المنهجية تسعى لتحقيق الجودة الشاملة عن طريق تعزيز كافة النشاطات .و من الشائع أن مشاكل الجودة للمشروع هي التي تسببها سلوك الشركة الأناني حين يكون هدفها الوحيد هو تحقيق الربح المالي فقط دون النظر الى اي اعتبارات اخرى

و يزفر لنا البيم بيئة متعاونة تشترك فيما بينها في تبادل المعلومات بشكل سلس تسمى common data environment

5. الوقاية بدلا من التفتيش و الفحص Prevention Over Inspection : تنطلق فلسفة إدارة الجودة الشاملة من مبدأ أن الجودة عبارة عن ثمرة العملية الوقائية و ليست العملية التفتيشية ، ففي نظريات الإدارة التقليدية نجد أن مراقبة الجودة أو التفتيش على مستوى الخدمات و السلع يكون بعد عملية التصنيع أو تقديم الخدمة ، هذه الطريقة التقليدية تستنزف الكثير من الطاقات البشرية و الموارد المالية من أجل الكشف عن عيوب و أخطاء العملية الإنتاجية ، أما في حالة تطبيق نظام إدارة الجودة الشاملة فإن ذلك سيؤدي إلى تقليص التكاليف و زيادة الإنتاجية لأن هذا النظام يحاول إدخال عنصر الوقاية في العملية الإنتاجية و مراقبة الإنحرافات بأنواعها سواء كانت الإنحرافات لأسباب عامة أو إنحرافات لأسباب خاصة .
و يمكننا من خلال البيم اكتشاف الاخطاء وحلها أثناء التصميم و قبل الذهاب الى الموقع و يوفر لنا الادوات لمراقبة تطور البناء و مقارنته بالافتراضي بصورة مرئية رباعية الابعاد

6. المشاركة الكاملة : ويتضمن الدراسة والتدريب والخطط المقترحة وتقدير الموظفين و مكافئتهم و تحفيزهم ليشعر بأنه جزء أساسي في المشروع أو في البرامج المتعلقة به ، و مشاركتهم في اتخاذ القرار ، يجب تقدير مشاركة أعضاء الفريق وجهودهم المبذولة عن طريق المكافآت ، والتأكد من أن أعضاء الفريق قد حصلوا على حقوقهم المكتسبة نتيجة جهدهم .
وتعد مشاركة كل فرد في العمل الجماعي من أهم النشاطات التي يجب التركيز عليها حيث تساعد في زيادة الولاء و الإنتماء للمنشأة و تبنى القرارات ، إن العمل الجماعي عبارة عن أداة فعالة لتشخيص المشكلات و إيجاد الحلول المثلى لها من خلال الإتصال المباشر بين الأقسام المختلفة و الاحتكاك المتواصل بين أفراد المنشاة الواحدة ، و من أجل زيادة فعالية ذلك الإتصال يؤكد نظام إدارة الجودة الشاملة على أهمية استخدام أسلوب اللامركزية و الإتصالات الأفقية بدلا من أسلوب المركزية و الإتصالات الرأسية ، و ذلك لدعم فكرة العمل الجماعي بين الأفراد في الأقسام المختلفة .

و يمكن تبنى "حلقات الجودة" و التى تتكون من موظفين متطوعين لتقييم مشاكل العمل و تقديم حلول لها من أجل تحسين مستوى الشركة

أهداف بناء فرق العمل :

1- بناء روح الثقة والتعاون بين الأفراد وتقليل المنافسات الفردية .
2- تبادل المعلومات والخبرات بين أعضاء الفريق وزيادة تدفقها .
3- توفير الاتصال المفتوح بين أجزاء المنظمة وبما يؤدي إلى مزيد من الشفافية والوضوح في مواجهة القضايا والمشكلات.
4- الاستخدام الأمثل للموارد والإمكانات المتاحة وبما يحقق كفاءة الأداء.
5- منهجية اتخاذ القرارات والالتزام بتنفيذها نظراً لمشاركة الجميع في صنعها .
6- خلق بيئة عالية التحفيز تشجع على تقديم المبادرات وإظهار القدرات الإبداعية والمواهب الذاتية .
7- إعطاء مزيد من الوقت للمدراء للتركيز على فعالية المنظمة في مجالات التخطيط ووضع الأهداف.

7. اتخاذ القرار بناء على الحقائق Fact Based Decision Making : تمتاز المنشآت التي تطبق نظام إدارة الجودة الشاملة بأن قراراتها مبنية على حقائق وبيانات صحيحة و ليست مجرد تكهنات فردية أو افتراضات أو توقعات مبنية على آراء شخصية ، فليس بمقدور المنظمة إصدار القرارات الارتجالية المبنية على أساس ممكن أن تنجح في عالم يتغير بخطوات متسارعة ، إن القرار الذي يتم التوصل إليه يجب أن يكون سريعا و دقيقا.
يمكن أن تستخدم تقنية BIM العديد من التقنيات لتقديم الدعم مثل محاكاة البناء ، إحصاءات المعلومات ، بحيث أن إدارة العمليات المختلفة تنعكس في محتويات مرئية، والتي يمكن أن تعزز سيطرة الادارة و تسهل اتخاذ القرارات .



نموذج البيم الغني بالبيانات المفيد في دورة حياة المبنى

و أخيراً بعد معرفة أهمية إدارة الجودة في الBIM، فيما يلي بعض النقاط التي يجب مراعاتها عند وضع خطة إدارة الجودة لمشروعات الBIM:

1. التوزيع الصحيح والواضح للأدوار والمسؤوليات لجميع العاملين في مشروع الBIM و التأكد من استيعاب هذه المهام و توقيت تفعيلها
2. يجب ممارسة التدريب العملي من قبل الإدارة لدعم جهود تحقيق الجودة .
3. -تشكيل هدف ثابت لتحقيقه من خلال تحسين المنتج أو الخدمة من أجل زيادة التنافسية ودعم العمل
4. يجب اعتماد الطرق الحديثة للتماشي مع التطور الاقتصادي .
5. يجب تحجيم الاعتماد على الفحص والتدقيق ، والاتجاه نحو منع الأخطاء ، مبدأ منع الأخطاء جزء هام من مراقبة الجودة الصفرية التي تساعد في إنتاج الخالية من العيوب.
6. تعريف المحتوى، و الأدوات المستخدمة، و صيغ الملفات، و طرق تبادل البيانات و المعلومات
7. المتطلبات لصيانة المعلومات و البيانات، بما في ذلك التحكم في الإصدار ، طرق المراجعة والتحقق من الجودة
8. مراقبة و مراجعة و التحكم في البيانات و المعلومات باستمرار و تحسين نوعية المعلومات والبيانات لدعم احتياجات المشروع
9. تحديد المعايير المطلوب تطبيقها في عملية بناء نموذج الBIM
10. توفير التدريب والتمرين على العمل.
11. يجب على كل فرد في الشركة العمل لتحقيق الانتقال إلى الجودة.
12. -توفير نماذج القيادة التي تساعد في إدارة العمل وتحقيق نتائج أفضل ، وإن المراقبة الإدارية تشمل متابعة العمل والعمال.
13. تحديد المتطلبات اللازمة لتخزين المعلومات و البيانات بطرق آمنة تراعي الخصوصية في نقل البيانات
14. تحديد المتطلبات اللازمة في عملية النسخ الاحتياطي، و تحديد أماكن تخزين هذه النسخ و توقيت تفعيل هذه العملية
15. تحديد الجداول الزمنية و المتطلبات اللازمة لتبادل و توزيع و توافر المعلومات و البيانات من جميع أطراف العاملين على المشروع
16. تحديد المتطلبات اللازمة لعملية حفظ و تخزين البيانات (الأرشيف)
17. تحديد المتطلبات اللازمة لمحو المعلومات و البيانات الغير موثقة أو الغير مرغوب بنشرها، وفقاً لمتطلبات الأمن والخصوصية
18. -تقليص الشعارات والنصائح والأهداف للقوة العاملة ، والتركيز على تحقيق العيوب المعدومة ورفع الانتاجية
19. -إزالة الحواجز التي تقيد الإدارة ، وربط الإدارة بتحقيق الجودة .

20. استخدام مبدأ باريتو) 80/20 (وهي تعني أن 80 % من تعزيز الجودة يكون باصلاح 20 % من المشاكل . هذه القاعدة تساعد في فصل المشاكل ذات التأثير الأعظمي من أجل تحديد الأساليب المناسبة لمعالجتها .

المراجع

1. Bae, A., Lee, D., Park, B. (2015). Building information modeling utilization for optimizing milling quantity and hot mix asphalt pavement overlay quality. Canadian Journal of Civil Engineering. 43(10), 886-896. doi: 10.1139/cjce-2015-0001.

2. Ghaffarianhoseini, A. (2016). Building Information Modelling (BIM) uptake: Clear benefits, understanding its implementation, risks and challenges. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 75(8), 1046-1053. doi:10.1016/j.rser.2016.11.083.

3. Andujar-Montoya, MD. (2015). A Construction Management Framework for Mass Customisation in Traditional Construction. Sustanability. 7(5). 5182-5210. doi: 10.3390/su7055182.

4. Cao, D. (2016). Linking the Motivations and Practices of Design Organizations to Implement Building Information Modeling in Construction Projects: Empirical Study in China. Journal of Management in Engineering. 32(6). doi: 10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000453.
5. Chong, H.-Y. (2016). The outlook of building information modeling for sustainable development. Clean Technologies and Environmental Policy. 18(6),1877-1887. doi:10.1007/s10098-016-1170-7.

6. Shen, H., Tzempelikos, A., Atzeri, A. M., Gasparella, A., & Cappelletti, F. (2014). Dynamic Commercial Façades versus Traditional Construction: Energy Performance and Comparative Analysis. Journal of Energy Engineering. 141(4),141-147. doi: 10.1061/(ASCE)EY.1943-7897.0000225.

7. Wang, K.-C. (2016). Applying building information modeling to integrate schedule and cost for establishing construction progress curves. Automation in Construction. 72(3),397-410. doi:10.1016/j.autcon.2016.10.005.

8. Grunewald, J. (2016). Netzwerken für Bauwerks informationsmodelle BIM, Interoperabilität und Co-Simulation. Bauphysik. 38(6), 339. doi: 10.1002/bapi.201690057.

9. Skandhakumar, N.(2016).Graph theory based representation of building information models for access control applications. Automation in Construction. 68(8),44-51. doi: 10.1016/j.autcon.2016.04.001.

10. Zeng, W. (2016).The Utilization of Graphene Oxide in Traditional Construction Materials: Asphalt. Materials. 10(1), 48-49. doi:10.3390/ma10010048.

11. Xu, Z. (2016). 3D visualization for building information models based upon IFC and WebGL integration. Multimedia Tools and Applications. 75(24), 17421-17441. doi: 10.1007/s11042-016-4104-9.

12. Hu, Z.-Z.(2016). Construction and facility management of large MEP projects using a multi-Scale building information model. Advances in Engineering Software. 100(10), 215-230. doi: 10.1016/j.advengsoft.2016.07.006.

13. Turk, Z. (2016).Ten questions concerning building information modelling. Building and Environment. 107(10),274-284. doi: 10.1016/j.buildenv.2016.08.001.

التكامل ما بين هندسة القيمة (VE) والبيم (BIM)

مقدمة:

يرجع ظهور التحليل القيمي (الهندسة القيمية) إلى الحرب العالمية الثانية كنتيجة للحاجة إلى متطلبات الحرب العالمية من الأسلحة والذخائر والمنتجات الأخرى وفي المقابل شح الموارد الأولية والموارد البشرية، بواسطة شركة جنرال إلكتريك على يد الأمريكي Lawrence D. Miles بالولايات المتحدة الأمريكية نتيجة شح الموارد الاستراتيجية لمنتجاتها مما حدا بالشركة للبحث عن البدائل، وفي عام 1947م قام لورانس مايلز بتطوير نظام من التقنيات أطلق عليه التحليل القيمي وهو دراسة تحليلية وفق منهج محدد يجرى بواسطة فريق عمل متعدد التخصصات على مشروع أو منتج أو خدمة لتحديد وتصنيف الوظائف التي يؤديها لغرض تحقيق تلك الوظائف المطلوبة بأسلوب آخر أو عنصر مغاير وبتكلفة إجمالية أقل أو رفع الأداء أو بهما معا من خلال بدائل ابتكارية من دون المساس بالمتطلبات الأساسية أو الوظيفية.

في عام 1954م طبق مكتب الأسطول الأمريكي للسفن أول برنامج للحكومة الإتحادية بمساعدة مايلز وموظفيه، كما استطاعت بعض الشركات الأخرى أن تتفهم بسرعة هذا النجاح الذي حققه مايلز، وكانت نتيجة ذلك أن تحليل القيمة بدأ يكتسب شعبية كبيرة، وفي النهاية دفع هذا النجاح مجموعة من الممارسين لتكوين مجتمع تعليمي يشارك في وضع المفاهيم وتطوير القدرات الإبتكارية في هذا المجال وهو ما يعرف بالجمعية الأمريكية لهندسة القيمة

وخلال الثمانينات تطور مفهوم تحليل القيمة وتم الإعلان عن انبثاق مفهوم آخر وهو مفهوم هندسة القيمة وتلاه بشكل سريع مفهوم إدارة القيمة

بدأت هذه "الهندسة القيمية" من خلال نهج مبتكر يعتمد على الفريق والذي سمح بتوليد بدائل للحل القائم. ولأن شركة جنرال إلكتريك كانت من الشركات المصنّعة، فإن مصطلح "الهندسة" كان يُنظر إليه على أنه أكثر ملاءمة في ذلك الوقت، من مصطلح "الإدارة".

في وقت لاحق من القرن العشرين، بدأت الهندسة القيمية تنتشر عبر العالم، ولكن بسبب الاختلافات بين عقلية وسلوك الشركات الأمريكية مقارنة بالشركات الأوروبية، فإن الهندسة القيمية، كما تطورت في الولايات المتحدة الأمريكية كان عليها أن تخضع لبعض التعديل.

اعتمد برنامج SPRINT التابع للاتحاد الأوروبي (البرنامج الاستراتيجي للابتكار والتكنولوجيا) "إدارة القيمة" 'value management باعتباره المصطلح الرسمي. وصفت المفهوم الفلسفي نفسه ولكن من حيث الأكثر انسجامًا مع أساليب الإدارة الأوروبية. كما تم استخدام مصطلح "إدارة القيمة" كتعبير عريض رفيع المستوى يشمل جميع تقنيات القيمة، سواء تم تطبيقها على المستوى الاستراتيجي أو التكتيكي.

الكلمات المفتاحية : إدارة القيمة؛ الجودة؛ التكاليف؛ الهندسة القيمية VE؛ نمذجة معلومات البناء BIM

الهندسة القيمية (Value engineering) هي:

Value management is a structured, organized team approach to identifying the functions of a project, product, or service with recognized techniques and providing the necessary functions to meet the required performance at the lowest overall cost. SAVE International 2001.

إدارة القيمة أو الهندسة القيمية هي خطة مبنية ومنظمة للتعرف على وظائف المشروع أو المنتج أو الخدمة عن طريق تقنيات علمية وبذلك توفر الوظائف الضرورية للوصول للهدف المطلوب بأقل تكلفة إجمالية.

تعريف أخر، هندسة القيمة هي طريقة حل المشكلات التي تنطبق على أنظمة اتخاذ القرار. إنه نهج مبتكر وجهد منظم يستخدم أسلوبًا خاصًا، ومجموعة من المعرفة وفريقًا متعلمًا من أجل الحصول على اعتراف أفضل بنطاق المشروع وتحديد التكلفة غير الضرورية. يساعد على التخلص من التكلفة التي لا تلبي متطلبات الجودة أو المتطلبات الفنية أو الوظيفية (Scott, 2010).

فالهندسة القيمية ليست تخصصاً هندسياً ـ كما هو الحال في علوم هندسة الحاسب الآلي أو الهندسة الكهربائية أو المدنية-، بل هو أسلوب ومنهجية منظمة لحل المشكلات، سواء كانت إدارية، أو هندسية، أو تصنيعية.

القيمة وما هي الهندسة القيمية؟

التعريف العلمي للقيمة هو:

Value is defined as a fair return or equivalent in goods, services, or money for something exchanged

القيمة: هي عائد عادل من البضائع أو الخدمات أو المال مقابل استبداله بشيء آخر.

القيمة بصورة أوضح إذا لم يوف المنتج باحتياجات المستهلك فإنه يكون عديم القيمة بغض النظر عن سعره، وبناءً عليه فإن قيمة منتج معين تختلف طبقاً لنظرة البائع أوالمشتري أو المستخدم ومن الممكن أن يختلف مفهوم القيمة عند المستهلكين المختلفين حسب الوقت والمكان والوضع، وذلك في ظل وجود منتج بديل، بمعنى بسيط أن قيمة المفك عند الميكانيكي تختلف عن قيمته عند المواطن العادي.

التكلفة: الإنفاق على المصادر الضرورية لإنتاج المنتج أو الخدمة أو العملية، وهي عبارة عن مجموع العمل، والخامات، والصيانة، والتكاليف غير المباشرة المطلوبة لإنتاج المنتج والمحافظة عليه على مدى عمره الافتراضي وبعبارة أخرى على مدى دورة حياة التكاليف للمنتج أو الخدمة، ولابد من تحديد التكلفة بحرص شديد. (سليمان سفيان ـ مجيد الشرع، المحاسبة الإدارية فى اتخاذ قرارات ورقابة (عمان دار الشروق للنشر والتوزيع 2002).

تحليل القيمة (VA): تطبيق تقنيات القيمة بأثر رجعي على المشاريع المنجزة لتحليل أداء المشروع أو تدقيقه.

مع ملاحظة أن الباحثين الألمان لا يوجد لديهم هندسة قيمية حيث لا يعترفون بها و يكون التركيز على أفضل تصميم من اول مره حتى ولو اخذ وقت اطول، والباحثون المتبنون لفكرة الهندسة القيمية يؤكدون أن فريق التصميم مختلف عن فريق الهندسة القيمية.

يزداد انتقاد برامج قطاع الأشغال العامة مثل مشاريع بناء الطرق السريعة وذلك لتقديم المشاريع التى تفشل في تلبية مايلي:

1) تحقيق أهداف المشروع المتوقع

2) تحقيق انجاز المشاريع في غضون فترة معقولة من الزمن

3) التكاليف ضمن مبالغ محددة لها في الميزانية

وتعتبر هندسة القيمة بمثابة الجهد المنظم الموجه للوصول إلى الآتي:

أ- تحديد خصائص النظام، السلعة، الخدمة، الأجراء.

ب- تحديد قيمة لكل صفة أو خاصية من الخصائص المحددة سابقًا.

ج- تنفيذ الخصائص والمواصفات بأقل تكلفة.

ويجدر بنا الانتباه إلى أن الهندسة القيمية لا تعني فقط تخفيض التكلفة من خلال إلغاء بعض الأجزاء مثل بعض المناهج، بل هندسة القيمة مبنية على تحليل وظائف المشروع ثم طرح البدائل التي تؤدي الغرض بتكلفة أقل، مثلًا في بعض المناهج الأخرى قد يتم تقليل عدد الأدوار لتوفير التكلفة بينما هندسة القيمة تبحث عن البدائل الأقل تكلفة لتشغيل المشروع مع الحفاظ على نفس الحجم والوظائف مثل إيجاد طريقة بناء أرخص دون إلغاء وظائف المشروع.

يتضمن هذا النظر في توفر المواد، طرق البناء، قضايا النقل، قيود الموقع أو القيود عامة، التخطيط والتنظيم، التكاليف، الأرباح، وما إلى ذلك.

يجب على المصممين تطبيق الهندسة القيمية من خلال التفكير في حلول التصميم البديلة لتحسين نسبة التكلفة / القيمة المتوقعة للمكونات داخل المشروع. يجب على المقاولين استخدام الهندسة القيمية لتحديد واقتراح التغييرات التي تقلل التكاليف مع الحفاظ على أو تحسين الجودة والقيمة والأداء الوظيفي المطلوب من قبل المالك.

ولكن عندما يتم تطبيقه على النحو الأمثل، فإن هندسة القيمة هي عملية إبداعية وتنظيمية تم تنفيذها بشكل تعاوني - وفي أقرب وقت ممكن - من جانب جميع أصحاب المصلحة في المشروع لتقديم متطلبات المشروع بأقل تكلفة إجمالية. يبحث أصحاب المشاريع التقدمية عن شركاء قادرين على تحقيق رؤيتهم وتقديم مشروع في الوقت المحدد وتحت الميزانية، ويضمن برنامج VE التعاوني أن جميع الأطراف تعمل لتحقيق نفس الهدف.

يجب أن تبدأ هندسة القيمة عند بداية المشروع حيث يمكن أن تكون الفوائد أعظم، ولكن قد يكون للمقاول أيضًا إسهامًا كبيرًا طالما أن التغييرات المطلوبة للعقد لا تؤثر على الجداول الزمنية أو تواريخ الإنجاز أو تكبد تكاليف إضافية تفوق الوفورات متاح بالعرض.

تشمل الهندسة القيمية ما يلي:

- تحديد العناصر الرئيسية للمنتج أو الخدمة أو المشروع.
- تحليل وظائف تلك العناصر.
- تطوير حلول بديلة لتسليم تلك الوظائف.
- تقييم الحلول البديلة.
- تخصيص التكاليف للحلول البديلة.
- تطوير بدائل أكثر تفصيلاً مع أعلى احتمال للنجاح.

<u>مراحل دراسة الهندسة القيمية الرئيسية</u>

لدراسة الهندسة القيمية ثلاث مراحل رئيسية كأي دراسة أو مشروع طبقا للمراحل الزمنية وكل مرحلة رئيسية يمكن تقسيمها كالتالي:

1. مرحلة ما قبل الدراسة: ويغلب عليها الطابع التحضيري والتأكد من توافر جميع المتطلبات لبدء المشروع والتجهيز للدراسة بصفة عامة والتعرف على المشروع تحت الدراسة وتعتمد كفاءة هندسة القيمة على خطوة تنظيم وترتيب المعلومات ويسهل علينا البيم الحصول على المعلومة.

2. مرحلة الدراسة: وتتكون هذه المرحلة من الجسم الحقيقي والفعلي لدراسة الهندسة القيمية وهي ستة مراحل طبقًا للمؤسسة الدولية لمهندسي القيمة SAVE International.

يجلب أعضاء فريق القيمة إلى الطاولة الخبرة اللازمة للتخصصات التي يتم النظر فيها، بما في ذلك التشغيل والصيانة. يمكن أن يكون ذلك من داخل مؤسسات المالكين أو خارجيًا إذا لم تكن الخبرة المطلوبة متوفرة.

3. مرحلة ما بعد الدراسة: تهدف هذه الورشة إلى متابعة تنفيذ تحليل القيمة وتحسين تطبيقه

وهي المرحلة التي يتم فيها تحقيق وتنفيذ ما توصلت إليه المراحل السابقة وكذلك متابعة ما يتم تنفيذه والتحقق من النتائج المتوقعة والتقييم الكلي للتجربة وحفظ وتسجيل كل ما يمت للدراسة بصلة.

عشر أسباب لنجاح دراسة الهندسة القيمية:

1. فريق منوع من التخصصات والمهارات المناسبة
2. مهارات مدير الدراسة
3. خطة منظمة للدراسة
4. مقدار مناسب من المعرفة عن الهندسة القيمية لدى المشاركين
5. حضور أصحاب القرار خلال الورشة
6. قدرة المشاركين على تحقيق نتائج الدراسة
7. التحضير قبل بدء الورش
8. جودة استخدام تحليل العمليات
9. دعم المشاركين والإدارة العليا لنتائج الدراسة
10. وضع خطة لتطبيق النتائج

كيف يمكن للبيم ان يفيدنا في الهندسة القيمية؟

نمذجة معلومات البناء BIM

تم تقديم BIM كتحول جذري من عملية تسليم التصميم التقليدي إلى إجراء أكثر تكاملاً. إلى جانب التصميم ثلاثي الأبعاد للمبنى، فقد دمجت BIM تقنيات التصميم لتمثل مكونات المبنى في بيئة افتراضية (Eastman ، وآخرون ، 2011)

البيانات متسقة وليست زائدة عن الحاجة، بحيث يتم تمثيل كل تغيير ينطبق على المكونات objects في جميع المشاهدات views. وفقًا لمعيار

(National Information Information Modeling Standard (NBIMS) التابع لمجلس المعلومات التابع لمعهد علوم البناء الوطني (National Institute of Building Sciences NICS)، فإن BIM هي "عملية تخطيط وتصميم وبناء وتشغيل وصيانة باستخدام نموذج معلومات قابل للقراءة لكل مرفق، جديد أو قديم، يحتوي على جميع المعلومات المناسبة التي تم إنشاؤها أو جمعها حول هذا المرفق في صيغة قابلة للاستخدام من قبل الجميع طوال دورة حياته. "(NIBS 2008) (ايستمان، وآخرون، 2011)

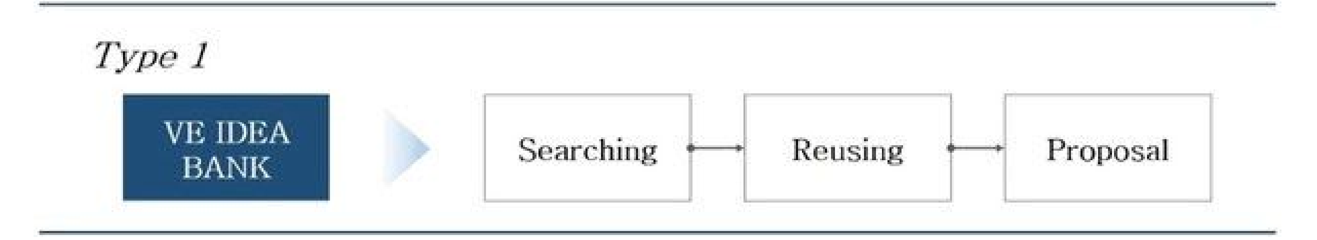
يمكن استخلاص الكميات والحصر، وجدول المكونات، وعدد العناصر والمساحة وحجم المساحات من نموذج BIM في أي مرحلة من مراحل التصميم، ويمكن استخدامها لتقدير التكلفة. علاوة على ذلك، أصبحت عملية تحليل القيمة سهلة التنفيذ في مرحلة التصميم.

التطبيق:

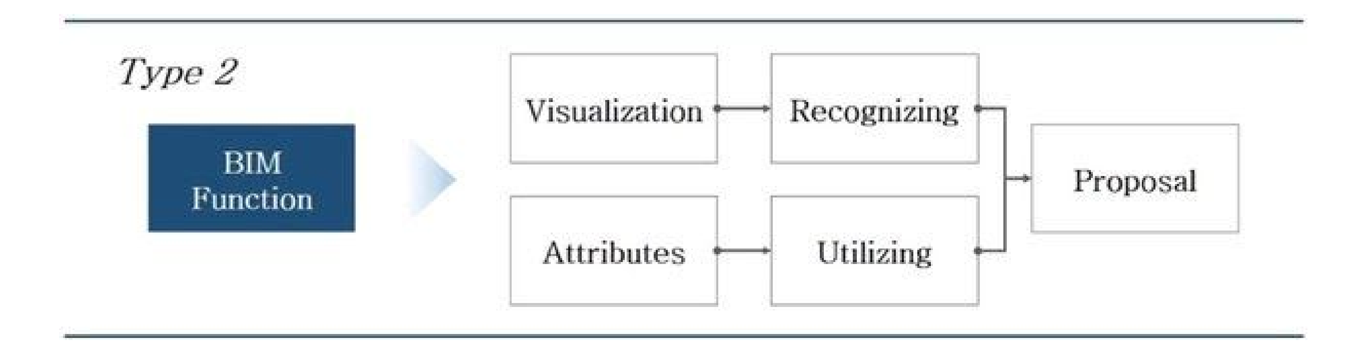
يتم تطبيق هندسة القيمة (VE) على مشاريع البناء لتحديد نطاق المشروع بصورة أكثر دقة للتخلص من التكاليف غير الضرورية دون التأثير على الاحتياجات الوظيفية لعناصر المشروع قيد الإنشاء. فقد ثبت أن نمذجة معلومات البناء (BIM

) ذات فائدة كبيرة في مجال العمارة والهندسة والبناء (AEC). فهو يسمح بإدماج التصاميم وأعمال البناء مع تقليل تكلفة ومدة المشروع (Eastman، وآخرون، 2011).

- إن نموذج المبنى الغني بالمعلومات يفيدنا كثيرًا في اتخاذ القرارات فإن فهم تحديات بناء المبنى فعليًا له تأثير مباشر على التكلفة. يتم تطبيق الهندسة القيمية في كثير من الأحيان على مشاريع البناء لتحسين التعرف على نطاق المشروع والقضاء على التكاليف غير الضرورية دون التأثير على المتطلبات الوظيفية

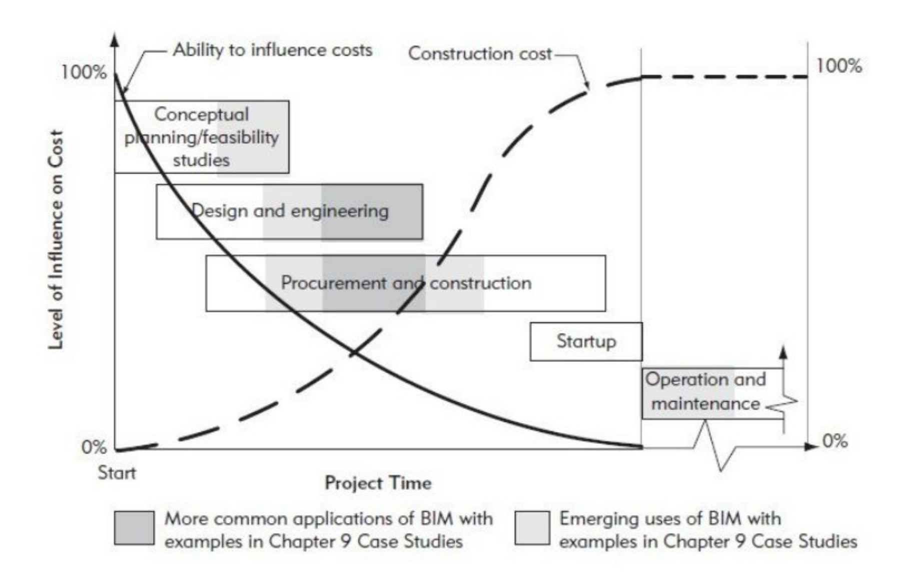


.Type 1 reusing VE idea. This figure was uploaded by Chansik Park



.Type 2: Improving VE idea. This figure was uploaded by Chansik Park

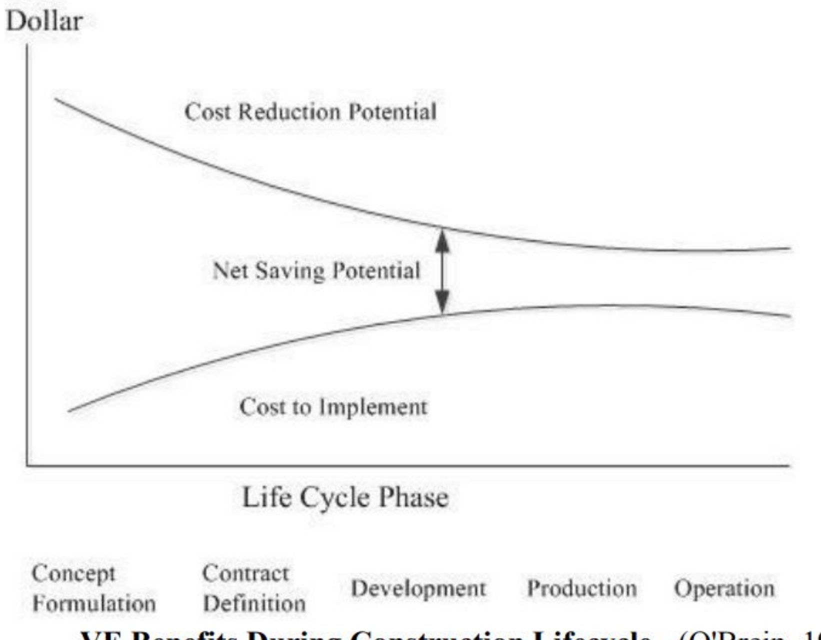
- يسمح نظام BIM في وقت مبكر من المشروع بمراجعة أكثر شمولية لفاعلية البناء من خلال استخراج الكميات من النموذج. وفي الوقت الحالي، فإن معظم الطاقة التي تنفقها فرق التصميم في الحساب والتحديد الكمي في تحديد التكلفة ليس منتجًا ولا مفيد.



Influence of Overall Project Cost over Project Lifecycle -

(Eastman, et al., 2011)

يمكن تطبيق الهندسة القيمية في أي مرحلة من مراحل دورة حياة المشروع من البناء من التصميم والتطوير إلى التصميم الأولي والنهائي والمشتريات والبناء ؛ ومع ذلك فقد ثبت أنه حقق أكبر فائدة خلال المرحلة الأولى من المشروع



VE Benefits During Construction Lifecycle - (O'Brein, 1976)

- التحديد العام للبديل الأنسب على أساس معايير متعددة كان دائماً مشكلة لمهنيي التصميم ومالكيه. لا توجد إجابة عالمية لهذه المشكلة حيث تختلف معايير الاختيار وأوزانها النسبية من مشروع إلى آخر، من أجل تلبية احتياجات البناء للمالكين والأهداف المستهدفة للمشروع. تم استخدام نموذج BIM الذي يدعم قدرات التمثيل البصري في النموذج المقترح لمساعدة المستخدمين على تصور بدائل المشروع وإدراك عواقب التغييرات التي يقومون بها على كل بديل في الوقت المناسب. علاوةً على ذلك، يسمح نموذج BIM بنماذج 4D لبدائل المشروع التي أضيفت فيها التكلفة كبعد رابع. كما يوفر النموذج الجدول الزمني للمكونات. بعبارات أخرى؛ تم دمج مجموعة من الأدوات والتقنيات في نموذج دعم اتخاذ القرار هذا من أجل تقييم العديد من البدائل ومصممي/ مالكي الدعم في اختيار الخيار القائم على القيمة بين البدائل. فيمكّننا البيم من تحسين قدرات التصّور التي يمكن استخدامها في هندسة القيمة والمساعدة في توليد بدائل مبتكرة
- تسهيل بيئة البيانات المشتركة Common Data Environment بحيث تركز على العمليات الأساسية وتتجنب الهدر.

المراجع

حسين فتيل، التكامل بين سياسة التوقيت الفوري والتكلفة المستهدفة (البحرين , رسالة دكتوراه منشورة ,صحيفة الوسط البحرينية 12 ص) 2011, العدد 3360

- Robert. B .S."Fundamentals of Value Methodology" xlibris Corporation(2005) ,USA P 671
- Danny ,k .,w .chang .,and M .Fong., "Interation of value Anglysis and Total Quality Management: the way Ahead in the Next Milleninum" "total quality management 2000" Vp;.11, issue2.p.180
- The Value Management Benchmark: Researchresults of an international benchmarking study.
- Integrated Computational Model in Support of Value Engineering
- BIM-based idea bank for managing value engineering ideas)Chan-Sik Park, Ho-Jun Kim, Hee-Taek Park , Jong-Ho Goh, Akeem Pedro
- Streamlining Building Information Model creation using Agile project management S. Suresh Kumar & J. J. McArthur Department of Architectural Science, Ryerson University, Canada

تخطيط موارد المؤسسة ERP

مع النمو السريع في المباني ومشاريع البنية التحتية ، أصبحت الإدارة لأعمال البناء مهمة شاقة. في أكثر الأحيان ، تقع هذه المشاريع في أماكن بعيدة. والتواصل بين أصحاب المصلحة المختلفين (المالكين والاستشاريين والمقاولين) صعب تنظيمه ، مما يؤدي إلى التأخير وإهدار الموارد. علاوة على ذلك ، أصبحت المشاريع أكبر وأكثر تعقيدًا. أصبحت مشاريع المدن الصغيرة التي تضم المباني السكنية والمساحات التجارية والمدارس والمستشفيات والمراكز الترفيهية هي القاعدة.

تستخدم معظم شركات البناء منتجات برمجية فردية لإدارة أنشطتها مثل   التخطيط ، التصنيع ، المبيعات ، التسويق ، التوزيع ، المحاسبة ، المالية ، إدارة الموارد البشرية ، إدارة المشاريع ، إدارة المخزون ، الخدمة والصيانة ، النقل والأعمال الإلكترونية . وتستخدم على نطاق واسع منتجات البرمجيات الشعبية مثل MS Office, Tally, and MS Project . بالإضافة إلى ذلك ، يتم نشر منتجات البرامج للشراء والموارد البشرية والمرتبات والمبيعات وإدارة علاقات العملاء من موردين مختلفين. هذه البرامج منفصلة ولا تتفاعل مع بعضها البعض. على سبيل المثال ، يقوم المهندس بإعداد تقدير التكلفة باستخدام جداول البيانات ، ولكن لا يمكن استخلاص البيانات تلقائيًا وارتباطها بجدول المشروع لإعداد جدول مشتريات المواد. أو لا يمكن مشاركة بيانات قسم المشتريات مع قسم الحسابات في الوقت الفعلي لإصدار الدفعات. يمكن أن يكون هناك العديد من الأمثلة ، التي تسلط الضوء على مناطق المشاكل التي تواجهها شركات البناء في إدارة أعمالها. والحقيقة هي أن المعلومات بين مختلف منتجات البرامج الفردية لا يمكن مشاركتها بسلاسة في جميع أنحاء المنظمة. لذلك ، يجب على شركات البناء أن تقوم بنشر برمجيات الشركات (ERP) التي تشمل جميع وظائف الأعمال الخاصة بمشروع البناء. من خلال تنفيذ تخطيط موارد المؤسسات ، يمكن لشركات البناء الاستفادة بشكل كبير من حيث تقدير التكلفة بدقة ، وتحسين مراقبة المشاريع وتجنب التأخير.

تخطيط موارد المؤسسة ERP

تعود أصول نظم تخطيط موارد المؤسسات إلى أوائل السبعينات . وهي تشكل فئة برامج ناجحة للغاية وصلت إلى 10 مليار دولار قبل عقد من الزمن

وهو مشروع معلوماتي، صمّم لتنسيق جميع الموارد والمعلومات والأنشطة اللازمة لإتمام الإجراءات العملية، مثل المحاسبة والموارد البشرية في المؤسسة. يدعم تخطيط موارد المؤسسة في أغلب إجراءات الأنظمة التي تدير مجموعة متنوعة من الأعمال التنفيذية كمهام التصنيع وإدارة الإمدادات والإدارة المالية وإدارة المشاريع والموارد البشرية وإدارة علاقات العملاء، كل ذلك في قاعدة بيانات موحّدة.

مثال على طريقة العمل في شركة عملت بها : يرسل المحاسب عقدا للمهندس بقسم الإشراف بأحد المشاريع ليوافق أو يعترض في حالة الموافقة تنتقل تلقائيا للمدير ليوافق أو يعترض لتنتقل لرئيس القسم و هكذا و يمكن للادارة رؤية الشخص الذي تقف المعاملة لديه ولو يوافق او يرفض مبديا أسباب الرفض



تستخدم العديد من شركات المقاولات الكبرى حلول تخطيط موارد المؤسسات القياسية مثل SAP و Oracle و Microsoft Dynamics ، بينما تستخدم شركات البناء الصغيرة والمتوسطة منتجات برمجية منفصلة مقترنة بالجهود اليدوية لإدارة أعمالها مثل https://www.odoo.com/ .

تقدم حلول تخطيط موارد المؤسسات ERP Enterprise resource planning بعض الميزات التي تتطلبها شركات الإنشاءات ولكنها لا تقدم وظائف محددة ذات أهمية حاسمة لمشروع البناء. لذا في الوقت الحاضر ، لا يوجد سوى عدد قليل من حلول تخطيط موارد المؤسسات الشاملة التي تركز بشكل حصري على أعمال البناء.

يعتمد تخطيط موارد المؤسسة ERP على قاعدة بيانات مشتركة(تسمى Master Data) وتصميم برمجي خاص، فقاعدة البيانات المشتركة تسمح لأقسام العمل تخزين واسترجاع المعلومات في فترة النشاط، أما التصميم البرمجي فيتيح لإدارة العمل اختيار النماذج اللازمة وترتيبها وربطها بنماذج الموردين وإضافة نماذج جديدة خاصة لتحسين الأداء. في الحالة المثالية، تكون البيانات متكاملة بين إجراءات العمل المختلفة، أما عملياً، قد يشمل نظام تخطيط الموارد مجموعة من التطبيقات المتفرقة، كل منها يدير مخازن بيانات منفصلة في قاعدة بيانات واحدة.

هناك ثلاثة طرق أساسية لإختيار وبناء نظام الـ ERP :

1- اختيار نظام ERP جاهز ومناسب لأعمال المنظمة ومتطلباتها والعمل على تكييف وإعادة هندسة إجراءات المنظمة Re-engineering من أجل أن تتمكن من استخدام النظام، ويكون ذلك إما عن طريق شراء البرنامج والسيرفرات أو عن طريق شراء حساب على نظام شركة متخصصة ما يعرف Cloud Computing Services .

2- اختيار نظام ERP مرن ذو متطلبات أساسية مناسبة مفتوح المصدر يمكن التعديل عليه وبناء الموديلات الإضافية عن طريق فريق برمجي في المنظمة أو طريق شركة برمجيات متخصصة تقوم بالعمل، ويمكن أن يكون نظام مغلق المصدر وتقوم الشركة البرمجية بإجراء التعديلات المطلوبة، ولكن الشركات المعتمدة على أنظمة مفتوحة المصدر يمكنها أن تقدم أسعاراً أقل.

3- بناء نظام ERP من الصفر عن طريق إستخدام طرق توصيف المتطلبات ولغات البرمجة وقواعد البيانات المتاحة يقوم بهذا العمل فريق من المطورين في المنظمة أو تعهيد الأمر لمنظمة متخصصة للقيام بجميع أعمال التحليل والتطوير والدعم والتدريب.

نمذجة معلومات البناء (BIM) وتخطيط موارد المؤسسات (ERP) مستقبل البناء؟

BIM كلمة مهمة في صناعة البناء منذ فترة. BIM هو برنامج نمذجة يجب أن يكون قادر على تمثيل الخصائص الفيزيائية والمضمونة للمبنى كنموذج موجه للكائنات مرتبط بقاعدة بيانات. يعتبر الآن الإجراء القياسي للصناعة و أصبح إلزاميا للمشاريع الحكومية. كانت الصناعة التي تتعامل مع BIM قوية ، ويعتقد العديد من المهندسين المعماريين أن العملاء سيصرون بشكل متزايد على قدرات BIM.

كما شهد برنامج ERP (تخطيط موارد المؤسسات) معدل اعتماد ضخم في دوائر البناء. ومن المسلم به أن الحلول المرنة والمصممة خصيصًا والحوسبة السحابية توفر ميزة تنافسية. لقد أصبحت قضية "تكلفة عدم التنفيذ" على نحو متزايد في مقابل "مزايا التنفيذ".

ومع ذلك ، فإن العديد من شركات البناء تعمل مع وجود فجوة بين قدراتها في BIM وحلول إدارة الأعمال ERP الخاصة بها

إن البرامج القائمة على السحابة التي تضم كلا من BIM و ERP هي حلاً لإدارة البناء النهائي . يجب أن يكون الهدف النهائي لتنفيذ حل بناء القدرة على إدارة العمليات الخاصة بك من واجهة واحدة. يمكن أن يوفر تكامل BIM / ERP هذا لتوضيح الكيفية التي يجب أن تفكر بها في ما يقدمه BIM و ERP بالضبط:

• BIM هي تقنية تصميم تخلق صورًا ثلاثية الأبعاد لمشاريع البناء باستخدام نظام متماسك من نماذج الكمبيوتر. يتيح ذلك التعاون في الوقت الفعلي عبر جميع الأقسام بدلاً من استخدام مجموعات منفصلة من الرسومات

• ERP هو حل إدارة الأعمال الذي يدير الشؤون المالية والعمليات والمشاريع ويسمح للشركات لإدارة أعمالهم وأتمتة العمليات الرئيسية وتوفير التكاليف.

تقوم BIM بإنشاء مشاريع بناء ذات حجم كامل وثلاثي الأبعاد داخل الكمبيوتر.و تسمح ERP للمستخدمين بتحديد التكلفة النهائية ، والأطر الزمنية المعنية ، وحيث تأتي المعدات والمقاولين من الباطن.

حسابات BIM لكل الانظمه ، انشائية , كهربائية, ميكانيكية او صحيه . تخطيط موارد المؤسسات يجدول الإنتاجات ويضمن تلبية احتياجات المشروع.

الخصائص الرئيسية ل BIM هي:

الطريق الى البيم   عمر سليم

- إثراء نماذج BIM.
- اكثر كفاءة.
- تصميم متكامل أثناء التحقيق.
- دائما ما يصل إلى تاريخ.
- Open BIM standard IFC.
- الجسر بين التقنية والتشغيل.

الخصائص الأساسية ل تخطيط موارد المؤسسة ERP

- خفض مستويات المخزون، وتحسين السرعة في تبادل المعاملات، وادارة مالية أفضل، أداء سلسلة التوريد، وخفض تكاليف النقل والإمداد، وتحسين مستوى الاستجابة للعملاء، وزيادة المرونة، وزيادة الإنتاجية،
توحيد طرق أداء الأعمال وتطوير الطرق الموحدة للوفاء بتطورات الأعمال والإحتفاظ بأفضل خبرات الشركة حتى بعد إنتقال الأفراد لأعمال أخرى .
- تعريف قواعد تنفيذ العمل بما يضمن التقليل من الأخطاء البشرية ويحقق صحة المعلومات
- تعزيز التواصل الفعال بين أفراد فريق العمل بأن يتعرف كل من يحتاج المعلومة على تلك المعلومة بمجرد تسجيلها في النظام مما يرفع معدلات الأداء.
- إمكانية تطبيق أفضل الطرق المستحدثة في مجال أداء الأعمال.
- إمكانية الإحتفاظ ببيانات الأعمال والتي هي أحد أصول الشركة وإمكانية تحليلها وإيجاد علاقات مستحدثة بينها مما يساعد على إتخاذ قرارات فعالة وذلك بإستخدام ما يعرف بذكاء الأعمال.
- توفير تقارير آنية عن حالة الأعمال تحتوي على المعلومات المناسبة للأشخاص المناسبة في الوقت المناسب لإتخاذ القرارات المناسبة الفعالة.
- ميكنة تعريف معايير أداء الأعمال ومتابعتها بشكل لحظي لإتخاذ ما يلزم من قرارات لتحقيق أهداف الشركة في الوقت المحدد وبالموازنات المعتمدة.

عيوب نظام الـ ERP :
كما يوجد مزايا الـ ERP ، يوجد ايضا بعض العيوب وبعض هذه العيوب يمكن تقليصه عن طريق عمليات التدريب والضبط في جميع الادارات .
وهي كالتالي :

- · إنه يحتاج إعادة هيكلة عمليات المنشأة.
- · كبر تكلفته قد تكون مانع لتشغيله.
- · يحتاج لتقنية عالية.
- · يكون غير مريح للمنشآت المتخصصة التي تود تغيير اتجاهها في المستقبل القريب .

كيف تعمل BIM مع ERP؟
يشمل تخطيط موارد المؤسسات لشركات AEC جميع وظائف الأعمال المشاركة في بناء وصيانة الأصول. مع BIM ، يمكن دمجها بالكامل مع وظائف العمل النموذجية لمشاريع البناء على سبيل المثال: المشتريات ، إدارة المشاريع ، التعاقد من الباطن ، تقدير التكلفة ، إدارة العطاء ، إدارة البناء ، إدارة الأصول ، إدارة المرافق

دمج عمليات BIM مع ERP هو المستقبل
ما الذي يجعل BIM + ERP مثل هذا الاقتراح القيم لهذه الصناعة؟ - BIM اداه التصميم والتخطيط البناء الفعال ، في حين يتحدث ERP عن التخطيط والإدارة المالية. BIM يسمح ببناء المباني فعليًا داخل الكمبيوتر ؛ يساعد تخطيط موارد المؤسسات على فهم ما سيكلفه وكيفية حسابه. يتضمن نموذج BIM كل عنصر جنبا إلى جنب مع المعلومات الهندسية والبارامترية. أنه يوفر كمية دقيقة من المواد و يقدر التكلفة. من ناحية أخرى ، ERP تمكن من إدارة المخزون والفواتير والتقارير المالية.

إذن ، هنا ، يتم إنجاز الفرضية الأساسية للاستفادة من المعلومات المتاحة وتحويلها إلى رؤى قابلة للتنفيذ عبر تكامل BIM و ERP.

في حين BIM إذا كان حاضر ومستقبل صناعة البناء ، فإنه أيضا مستقبل تطوير برمجيات تخطيط موارد المشاريع لمشروعات البناء. لقد تحدثنا مرارًا وتكرارًا عن استخدام BIM في جميع مشاريع البناء ، وحول كيفية تأثير ذلك على إجمالي الإنتاجية والوقت والمال.

ليس فقط صناعة البناء ، يحتاج مطورو برمجيات تخطيط موارد المؤسسات الذين يعملون في صناعة البناء أيضا إلى ملاحظة هذه الشعبية المتزايدة في BIM ، وبالتالي تصميم حلولهم لتناسب التكلفة . التكامل مع BIM هو ، مما لا شك فيه مستقبل تطوير برمجيات تخطيط موارد المؤسسات لصناعة البناء والتشييد.

دمج البيانات

تكامل البيانات هو جزء من جوهر BIM و ERP ومنه يستمد كلا المفهومين الكثير من قيمهما. "الكل أكبر من مجموع أجزائه" ، يتم من خلال دمج البيانات التي يتم الحصول على مزيد من المعلومات ويتم تحقيق جزء من الكفاءة في هذه النظم. وكمثال ، يمكن أن تكون هذه المعلومات قائمة بعناصر التشابك (المستمدة من هندستها وموضعها) في حالة BIM أو ترتيب مبيعات إقليمي (محسوب من بيانات فردية) في نظام ERP.
واحدة من أهم المشاكل التي تم تصميم نظام ERP لحلها هي تجزئة المعلومات في منظمات الأعمال. BIM مفيد لنفس المشكلة ، في مجال معلومات البناء.
وراء كلا النظامين هناك قاعدة بيانات موحدة (DB). لكلتا الحالتين ، تحتوي قاعدة البيانات هذه على بنية معقدة للغاية. في تخطيط موارد المؤسسات (ERP) ، يتم استخدام قاعدة بيانات علائقية بشكل نموذجي وتشكل جداولها شبكة معقدة من علاقات البيانات. ينطبق الأمر نفسه على BIM ، على الرغم من أن نماذج DB الأخرى قد تكون منطقية أكثر ، وعادةً لا يوجد محرك DB صريح.
تعني البيانات المتكاملة ، في حالة BIM ، أن جميع التخصصات الممثلة في نموذج المبنى متناسقة داخليًا ويمكن أن ترتبط ببعضها البعض بطريقة متسقة. يمكن أن يمثل نموذج BIM علاقات متطورة جدًا بين عناصرها ، بدءًا من العلاقات الهندسية البسيطة ثلاثية الأبعاد (الموضع النسبي في المساحات) إلى العلاقات الأكثر تعقيدًا مثل التعريف والتخصيص والارتباط والتحليل والاتصال والتجميع والتقييد.

المراجع

1. Kumar, K. and Van Hillsgersberg, J. “ERP experiences and evolution”. Communications of the ACM, 43(4), 2000, pp.23-26.
2. Rashid, M.A., Hossain, L. and Patrick, J.D., “The evolution of ERP systems: a historical perspective”. In: Hossain, L., Patrick, J.D. and Rashid, M.A., Editors, 2002. Enterprise Resource Planning: Global Opportunities and Challenges, Idea Group Publishing, Hershey, PA, 2002, pp. 1–16.

3. https://www.odoo.com/

المراجع

- BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors
- The Impact of Building Information Modeling: Transforming Construction
- Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling
- Building Information Modeling: Planning and Managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations
- BS 1192:2007 Collaborative production of architectural, engineering and construction information – Code of practice.
- PAS 1192-2 Specification for information management for the capital/ delivery phase of construction projects using building information modelling (PAS).
- PAS 1192-3 Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling (BIM) (PAS).
- BS 8541-1:2012 Library objects for architecture, engineering and construction – Identification and classification – Code of practice.
- BS 8541-2:2011 Library objects for architecture, engineering and construction – Recommended 2D symbols of building elements for use in building information modelling.
- BS 8541-3:2012 Library objects for architecture, engineering and construction – Shape and measurement – Code of practice.

- BS 8541-4:2012 Library objects for architecture, engineering and construction – Attributes for specification and assessment – Code of practice.
  BS EN ISO 80000-1:2013 Quantities and units – General.
- BS ISO 15686-6 Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 6: Procedures for considering environmental impacts.
- BS ISO 16739:2013 Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries.
- ISO/PAS 16739:2005 Industry Foundation Classes, Release 2x, Platform Specification (IFC2x Platform)
- BS ISO 15686-4:2014 Building Construction - Service life planning - Part 4: Service life planning uSi-S Building Information Modelling
- Building Information Management A standard framework and guide to BS 1192. Mervyn Richards, 2010.
- The Use of BIM to Enhance the Management of Health and Safety Risk
- Krygiel, E. & Nies, Brad, & MMcDowell, S. Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling 1st Edition.
- Amoudi, O. Bim and Sustainability.
- Lévy, F. BIM in Small-Scale Sustainable Design 1st Edition.
- 01 BIM Project Execution Planning Guide V2.1
- National (UK) BIM Report 2015, National Building Specification (NBS), part of the UK Government's Construction Strategy BIM Working Group
- SmartMarket BIM Research, McGraw Hill Construction
- openINFRA Initiative, with the BuildingSMART alliance
- *A Roadmap to Lifecycle Building Information Modeling in the Canadian AECOO Community* (2014) Available at:

https://www.buildingsmartcanada.ca/wp-content/uploads/2015/01/Roadmap-statement-of-Intent_v1.0.pdf .

- Kilkelly, M. (2015) *Seven Steps to BIM Better*. Available at: http://www.architectmagazine.com/technology/seven-steps-to-bim-better_o .
- Kilkelly, M. (2015) *Where's Your BIM Roadmap Taking You?* Available at: http://archsmarter.com/bim-roadmap/ .